

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-094458

(43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl.

B29C 39/26  
G02B 3/00  
G02C 7/04  
G02C 13/00  
// B29L 11:00

(21)Application number : 2001-292401

(71)Applicant : MENICON CO LTD

(22)Date of filing : 25.09.2001

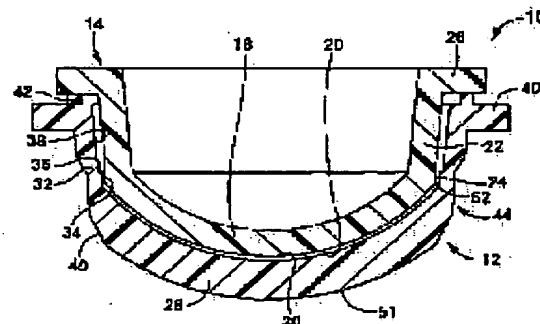
(72)Inventor : TOGO MOTONOBU  
MIURA TOSHIKAZU

## (54) MOLDING DIE FOR CONTACT LENS, AND MANUFACTURING METHOD FOR CONTACT LENS USING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a molding die for a contact lens of a new structure, which can stably seal the outer peripheral edge part of the molding cavity when both of male and female dies are joined.

**SOLUTION:** Cylindrical fitting sections 22 and 32 which extend to one side of the axial direction are respectively provided on the outer peripheral part of a cavity-forming surface 20 for the male die 14 and on the outer peripheral part of a cavity-forming surface 30 for the female die 12. Then, a gap 52 which spreads extending to the total periphery is formed between the confronted surfaces in the radial direction of the cylindrical fitting sections 22 and 32 under a state wherein the male die 14 and the female die 12 are joined. At the same time, under the state wherein both of the male and the female dies 12 and 14 are joined, by deforming at least one of the cylindrical fitting section 32 of the female die 12 and the cylindrical fitting section 22 of the male die 14 in the radial direction, the gap 52 is made to disappear. Then, a sealed molding cavity 16 is defined between the cavity forming surfaces of both of the male and the female dies 12 and 14.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is constituted including the female mold equipped with the cavity forming face of an abbreviation spherical concave, and the male equipped with the cavity forming face of abbreviation spherical convex type. It is the die for contact lenses which forms the shaping cavity of a contact lens in both cavity formation face-to-face by the contagion of these sex both molds. The tubed fitting section prolonged toward shaft-orientations one side in the method of the outside of a perimeter of the cavity forming face in said male and the method of the outside of a perimeter of the cavity forming face in said female mold, respectively is prepared. While the clearance which spreads for the direction opposed face of a path of these tubed fitting section in the state of mold doubling of this male and this female mold in the perimeter is formed Where mold doubling of these sex both the molds is carried out, this clearance is vanished by making at least one side of the tubed fitting section of this female mold, and the tubed fitting section of this male transform in the direction of a path. The die for contact lenses characterized by forming the shaping cavity sealed by the cavity formation face-to-face of these sex both molds.

[Claim 2] Where mold doubling of said sex both molds is carried out, by making at least one side of the tubed fitting section of this female mold, and the tubed fitting section of this male transform in the direction of a path A connection side edge edge with said cavity forming face of this female mold in this tubed fitting section inserted in the inner circumference side among both the tubed fitting sections of these female molds and a male or this male The die for contact lenses according to claim 1 it was made to be made to contact to this tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections of these female molds and a male.

[Claim 3] The die for contact lenses according to claim 2 made into the cylinder side with a taper which expands the diameter of it gradually as the inner skin in this tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections of said female mold and said male is separated to shaft orientations from said cavity forming face of this female mold or this male.

[Claim 4] The die for contact lenses given in claim 1 thru/or any of 3 they are. [ in which the periphery press section equipped with the periphery taper side which spreads in the method of the outside of the direction of a path in the peripheral face of said tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections of said female mold and said male as it separates from said cavity forming face to shaft orientations was formed ]

[Claim 5] The die for contact lenses according to claim 4 which formed the major-diameter cylinder peripheral face in this cavity forming face and the opposite side of this periphery taper side as the shape of a cylindrical shape with a stage from which the direction dimension of a path differs the peripheral face of said tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections of said female mold and said male on shaft-orientations both sides which faced across said periphery taper side while forming the minor diameter cylinder peripheral face in said cavity forming face side of this periphery taper side.

[Claim 6] The die for contact lenses according to claim 4 in which the \*\*\*\*\* projection of the undercut configuration which is located in the interstitial segment of the shaft orientations in said periphery taper side, and projects toward the method of the outside of the direction of a path was formed.

[Claim 7] The die for contact lenses given in claim 1 thru/or any of 6 they are. [ which established the positioning device in which the insertion end position in the shaft orientations of both the tubed fitting section was specified in the tubed fitting section of said female mold, and the tubed fitting section of said

male by being made to contact mutually by shaft orientations on the occasion of mold doubling of these sex both molds ]

[Claim 8] Using the die for contact lenses given in any [ claim 1 thru/or ] of 7 they are, after supplying a lens molding material on the cavity forming face of said female mold, mold doubling of said male is carried out to this female mold. Where it faced manufacturing the target contact lens by carrying out mold shaping of this lens molding material by the shaping cavity formed in the mold doubling face-to-face of these sex both molds and mold doubling of said sex both molds is carried out The periphery collet chuck extrapolated by this tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections in these sex both molds, By adopting at least one side with the inner circumference collet chuck by which interpolation is carried out to this tubed fitting section inserted in the inner circumference side, and making at least one side of the tubed fitting section of this female mold, and the tubed fitting section of this male transform in the direction of a path The manufacture approach of the contact lens characterized by vanishing said clearance formed between the tubed fitting sections of these sex both molds, and making said shaping cavity seal.

[Claim 9] Using the die for contact lenses given in any [ claim 4 thru/or ] of 6 they are, after supplying a lens molding material on the cavity forming face of said female mold, mold doubling of said male is carried out to this female mold. Where it faced manufacturing the target contact lens by carrying out mold shaping of this lens molding material by the shaping cavity formed in the mold doubling face-to-face of these sex both molds and mold doubling of said sex both molds is carried out This tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections in these sex both molds is interpolated to the press implement equipped with the annular or tubed press inside. By pressing fit in this press inside said periphery taper side formed in this tubed fitting section The manufacture approach of the contact lens characterized by making this tubed fitting section transform into the method of the inside of the direction of a path, vanishing said clearance formed between said sex both types of tubed fitting sections, and making said shaping cavity seal.

[Claim 10] It faces manufacturing the target contact lens according to the manufacture approach of a contact lens according to claim 9 using the die for contact lenses according to claim 5. The inside diameter of said press inside in said press implement is set up smaller [ it is slightly larger than said minor diameter cylinder peripheral face in this tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections in said sex both molds, and ] than said major-diameter cylinder peripheral face. While making the shaft-orientations edge of the press inside of this press implement contact said periphery taper side of this tubed fitting section and making this tubed fitting section support with this press implement by making this tubed fitting section interpolate in this press implement By pressing this tubed fitting section fit in shaft orientations to this press implement under this support condition, while carrying out abbreviation positioning and making it make said minor diameter cylinder peripheral face of this tubed fitting section hold in the direction of a path by the press inside of this press implement The manufacture approach of the contact lens which said major-diameter cylinder peripheral face carries out outer fitting immobilization of the press inside of this press implement across this periphery taper side of this tubed fitting section, and is characterized by doing the external force to the method of the inside of the direction of the path to this tubed fitting section to this major-diameter cylinder peripheral face.

[Claim 11] The manufacture approach of the contact lens characterized by forming said press implement in two or more locations where two or more processes for manufacturing a contact lens using said die for contact lenses are carried out in the manufacture approach of a contact lens according to claim 9 or 10 fixed to the conveyance tray for conveying this die for contact lenses.

[Claim 12] Two or more locations which give two or more down stream processing for manufacturing a contact lens using the die for contact lenses given in any [ claim 1 thru/or ] of 7 they are In the production line of the contact lens with which it connects with a conveyance means to convey this die for contact lenses, and two or more of these down stream processing was made to be given one by one The conveyance tray equipped with at least one mold maintenance hole said sex both molds are inserted where mold doubling is carried out mutually, and you are made to support is adopted. While making it make two or more locations which are made to support these sex both molds and give said two or more down stream processing on this conveyance tray convey one by one with said conveyance means An external force operation means to form said shaping cavity sealed by making at least one side of said tubed fitting section of this female mold, and said tubed fitting section of this male transform in the direction of a path where mold doubling of said sex both molds is carried out, and vanishing said clearance between the tubed fitting sections of these sex both molds The production line of the contact lens which prepares in this conveyance tray, is made to hold these sex both molds fixed on this conveyance tray in the state of mold doubling this external force operation means, and was conveyed.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The die for contact lenses for this invention to manufacture a contact lens by the mold method, While being able to form the shaping cavity of the configuration which is applied to the manufacture approach of the contact lens using it, and the production line of a contact lens, is made to stabilize and blockade and targets the periphery edge of a shaping cavity especially with high precision It is related with the manufacture approach of the die for contact lenses which is stabilized and can perform mold shaping of a contact lens which it is presupposed that it is possible for it to be stabilized and to acquire the fitting fixed force of the die of a sex, and is made into the purpose, and the contact lens using it.

[0002]

[Background of the Invention] From the former to a contact lens (it includes both a hard type and software type.) Hereafter, it is the same. The mold method is learned as a kind of the manufacture approach. This mold method by carrying out mold doubling of the female mold equipped with the cavity forming face of an abbreviation spherical concave, and the male equipped with the cavity forming face of abbreviation spherical convex type By filling up with the predetermined monomer ingredient as a lens molding material the shaping cavity of the contact lens formed in the mold doubling face-to-face of these sex both molds, and carrying out a polymerization by the shaping cavity Manufacture the contact lens of the configuration corresponding to a shaping cavity, and it compares with the ball-race cutting method (the cutting grinding method) and the spin cast method (centrifugal casting method) which are the manufacture approach of other well-known contact lenses. From the ability of the target contact lens to be mass-produced at low cost, it is suitably adopted, for example on the occasion of manufacture of a disposable contact lens etc.

[0003] By the way, by the mold method, since the mold mating face of sex both molds is located in the edge section of a lens periphery, in order to prevent poor shaping, such as weld flash in the contact lens which is mold goods, it is made important to be stabilized and to acquire the state of obstruction of the periphery part of the shaping cavity equivalent to the lens edge section. Moreover, generally, since it is conveyed and processed by polymerization equipments, such as UV irradiation and heating, after supplying and carrying out mold doubling of the monomer ingredient, in order to be stabilized and to perform shaping processing after such mold doubling, as for sex both molds, it is desirable to hold sex both molds firmly at a mold doubling condition.

[0004] then, in order to cope with such a problem, as a die for contact lenses used for the mold method Various kinds of structures are proposed from the former. To JP,59-29411,B or JP,2-270517,A In the method of the outside of a perimeter of either cavity forming face of a female mold and a male, really form knife edge of a light-gage acute configuration and rim projection which project in the direction of mold doubling, and mold doubling is faced. The structure which closed the mold doubling face-to-face of sex both molds at the periphery edge of a shaping cavity is indicated by making the shaping side of another side carry out press deformation of this knife edge and rim projection.

[0005] However, it sets to the die of structure conventionally which was indicated by these JP,59-29411,B, JP,2-270517,A, etc. By all making sex both molds press mutually based on the mold doubling force done in the direction of a medial axis of sex both molds, and making them transform a contact part From making the periphery edge of a shaping cavity blockade It was not avoided that the deformation in the relative

position and contact part of the direction of mold doubling of sex both molds etc. changes according to the mold doubling force, the dimension error of the contact part of sex both molds, etc., but there was a problem that the dimension of a shaping cavity, as a result the contact lens fabricated could not be stabilized easily. moreover, abbreviation — by exerting the mold doubling force on the periphery edge of the cavity forming face of sex both the molds by which curve formation was carried out spherically, the curvature of the cavity forming face of these sex both molds tended to change, and when the optical field of a central part deformed especially, there was also a possibility that the precision of the optical property of the contact lens made into the purpose might fall.

[0006] In addition, in the die of structure, the problem that it was difficult and it difficult to hold sex both molds firmly in the mold doubling condition had also secured the omission-proof force of the shaft orientations of sex both molds conventionally which the periphery part of the shaping cavity in sex both molds like \*\*\*\* is made to contact according to the mold doubling force, and sealed the shaping cavity.

[0007]

[Problem(s) to be Solved] In here, it succeeds in this invention against the background of the situation like \*\*\*\*, and the place make into the solution technical problem has it in offer the manufacture approach of the die for contact lenses of new structure with which the holding power to a mold doubling condition may be demonstrate effectively, and the contact lens using it while being able to stabilize and form in the configuration aim at a shaping cavity.

[0008]

[Means for Solution] The mode of this invention in which it succeeded hereafter in order to solve such a technical problem is indicated. In addition, the component adopted as below in each mode of a publication is employable in the combination of arbitration as much as possible. Moreover, it should be understood that it is what is recognized based on the invention thought which the mode or technical feature of this invention is indicated by the whole specification and the drawing, without being limited to a thing given in the following, or this contractor can grasp from those publications.

[0009] First, the first mode of this invention about the die for contact lenses It is constituted including the female mold equipped with the cavity forming face of an abbreviation spherical concave, and the male equipped with the cavity forming face of abbreviation spherical convex type. It is the die for contact lenses which forms the shaping cavity of a contact lens in both cavity formation face-to-face by the contagion of these sex both molds. The tubed fitting section prolonged toward shaft-orientations one side in the method of the outside of a perimeter of the cavity forming face in said male and the method of the outside of a perimeter of the cavity forming face in said female mold, respectively is prepared. While the clearance which spreads for the direction opposed face of a path of these tubed fitting section in the state of mold doubling of this male and this female mold in the perimeter is formed Where mold doubling of these sex both the molds is carried out, this clearance is vanished by making at least one side of the tubed fitting section of this female mold, and the tubed fitting section of this male transform in the direction of a path. It is characterized by forming the shaping cavity sealed by the cavity formation face-to-face of these sex both molds.

[0010] The periphery edge of a shaping cavity is made to blockade in the die for contact lenses made into the structure of following such this mode by contacting sex both molds in the direction of a path in the tubed fitting section which does not constitute the shaping side of the optical part of a contact lens. Namely, it sets to the die for contact lenses of this mode. As opposed to the tubed fitting section which does not constitute the shaping side of the optical part of a contact lens for the external force exerted on a die in order to make the periphery edge of a shaping cavity blockade It can do in the direction of an axial right angle of a shaping cavity, and a setup of the thickness dimension of the contact lens fabricated if the effect of the thickness dimension on the shaping cavity by this external force may be mitigated or avoided and is so a shaping cavity total is attained with high precision. And by doing external force to the tubed fitting section also under the condition except the mold doubling force, based on the frictional force between the tubed fitting sections of sex both molds etc., the omission-proof force in the shaft orientations of sex both molds is easily securable, and when conveying sex both molds in the state of mold doubling by it, handling nature may also improve.

[0011] In the die for contact lenses concerning this mode in addition, the ingredient of a female mold and a male Although various kinds of synthetic-resin metallurgy groups, glass, a ceramic, etc. are employable possible [ adopting suitably the ingredient which has the sufficient rigidity and the reinforcement in a shaping cavity to be able to be equal to shaping actuation of a contact lens ] In order to secure the deformans in the tubed fitting section, and required reinforcement, at least one side of sex both molds Synthetic resin thermoplastic [ with desirable for example being formed with synthetic resin or an elasticity metal /, such as polypropylene, polyethylene terephthalate, polystyrene, a polycarbonate, a polyvinyl

chloride, a polyamide polyacetal, and a fluoro-resin, ], or thermosetting, Metals, such as an aluminium alloy, gold, silver, and copper, are suitably adopted as an ingredient of a mold. Moreover, so that the fabricated contact lens may be made to stabilize and adhere to the mold of one of sexes on the occasion of the mold aperture after contact lens shaping in the die concerning this invention For example, even if there are few molds of one of sexes or both, a cavity forming face is received. It is effective to adopt the various well-known technique of adjusting a mold-release characteristic, such as shaping side processing using the adhesives which can demonstrate the adhesive strength which can perform RF glow discharge processing, corona discharge treatment, UV irradiation processing, atmospheric pressure plasma treatment, etc., or can be removed.

[0012] Moreover, the second mode of this invention about the die for contact lenses In the die for contact lenses made into the structure of following said first mode, where mold doubling of said sex both molds is carried out By making at least one side of the tubed fitting section of this female mold, and the tubed fitting section of this male transform in the direction of a path A connection side edge edge with said cavity forming face of this female mold in this tubed fitting section inserted in the inner circumference side among both the tubed fitting sections of these female molds and a male or this male It is characterized by making it made to contact to this tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections of these female molds and a male. In such this mode, since the clearance between both the tubed fitting sections of sex both molds will be blockade at the edge by the side of a shaping cavity and opening to the shaping cavity of this clearance be avoid, generating of the weld flash in the mold doubling part of the periphery edge of the contact lens which originate in invasion of a monomer ingredient in this clearance, and be generate may be prevent effectively.

[0013] Furthermore, the third mode of this invention about the die for contact lenses In the die for contact lenses made into the structure of following said second mode It is characterized by considering as the cylinder side with a taper whose diameter is expanded gradually as the inner skin in this tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections of said female mold and said male is separated to shaft orientations from said cavity forming face of this female mold or this male. As opposed to the inner skin of the tubed fitting section inserted in the periphery side in such this mode in the connection side edge edge with the cavity forming face of the tubed fitting section inserted in the inner circumference side among the tubed fitting sections of sex both molds It can be stabilized further and can be made to contact according to an operation of the taper side given to this inner skin. By it said second voice -- the prevention effectiveness of weld flash generating in the contact lens resulting from invasion of a monomer ingredient in the clearance between the tubed fitting sections of sex both the molds that can be set like may be attained much more effectively.

[0014] Furthermore, the fourth mode of this invention about the die for contact lenses again In the die for contact lenses made into the structure of following which [ said first thru/or / third ] mode In the peripheral face of said tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections of said female mold and said male, it is characterized by forming the periphery press section equipped with the periphery taper side which spreads in the method of the outside of the direction of a path as it separates from said cavity forming face to shaft orientations. In such this mode, both the tubed fitting section of sex both molds is received by using a periphery taper side. It becomes possible to do easily the external force for making both [ these ] the tubed fitting section close. For example, by pressing fit in shaft orientations the tubed fitting section inserted in the periphery side to this press implement using the press implement equipped with the tubed or annular press inside the tubed fitting section inserted in the periphery side according to an operation of a periphery taper side -- receiving -- the perimeter -- continuing -- abbreviation -- it becomes possible to do uniform external force easily toward the method of the inside of the direction of a path.

[0015] Moreover, the fifth mode of this invention about the die for contact lenses In the die for contact lenses made into the structure of following said fourth mode The peripheral face of said tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections of said female mold and said male as the shape of a cylindrical shape with a stage from which the direction dimension of a path differs on shaft-orientations both sides which faced across said periphery taper side While forming a minor diameter cylinder peripheral face in said cavity forming face side of this periphery taper side, it is characterized by forming a major-diameter cylinder peripheral face in this cavity forming face and the opposite side of this periphery taper side. It faces exerting the diameter reduction force on the tubed fitting section inserted in the periphery side according to an operation of a periphery taper side by pressing the tubed fitting section fit in shaft orientations in such this mode to the press implement equipped with the press inside tubed or annular like the above-mentioned, for example. It becomes possible to carry out by being stabilized easily by using the periphery taper side, minor diameter cylinder peripheral face, and

major-diameter cylinder peripheral face which were formed in the tubed fitting section in positioning and maintenance to a press implement of the die before and behind the press fit to a press implement.

[0016] Furthermore, in the die for contact lenses made into the structure of following said fourth mode, the sixth mode of this invention about the die for contact lenses is located in the interstitial segment of the shaft orientations in said periphery taper side, and is characterized by forming the \*\*\*\*\* projection of the undercut configuration which projects toward the method of the outside of the direction of a path again. In such this mode, while it will be prevented that forcible mold release of sex both the molds by which mold doubling was once carried out is carried out by taper operation of a periphery taper side in the direction of a mold aperture and the maintenance to a press condition is made more stable, the device for the maintenance to a special press condition etc. becomes unnecessary.

[0017] Moreover, the seventh mode of this invention about the die for contact lenses Are in the die for contact lenses made into the structure of following like, and it sets in the tubed fitting section of said female mold, and the tubed fitting section of said male. which [ said first thru/or / sixth ] voice — By being made to contact mutually by shaft orientations on the occasion of mold doubling of these sex both molds, it is characterized by establishing the positioning device in which the insertion end position in the shaft orientations of both the tubed fitting section is specified. In such this mode, it becomes possible to be stabilized more and to set up the thickness dimension of the contact lens fabricated if the relative positioning accuracy in the direction of a medial axis of sex both molds may be secured advantageously and is the thickness dimension total of a shaping cavity. In addition, a positioning device really forms the outward flange-like section in the edge section by the side of opening of the tubed fitting section inserted in the inner circumference side among both the tubed fitting sections of a female mold and a male, and may be advantageously realized by the structure which this flange-like section is made to contact to the edge section by the side of opening of the tubed fitting section inserted in the periphery side, and is made to position.

[0018] Furthermore, the first mode of this invention about the manufacture approach of a contact lens Using the die for contact lenses made into the structure of following like, after supplying a lens molding material on the cavity forming face of said female mold, mold doubling of said male is carried out to this female mold. which [ said first thru/or / seventh ] voice — Where it faced manufacturing the target contact lens by carrying out mold shaping of this lens molding material by the shaping cavity formed in the mold doubling face-to-face of these sex both molds and mold doubling of said sex both molds is carried out The periphery collet chuck extrapolated by this tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections in these sex both molds, By adopting at least one side with the inner circumference collet chuck by which interpolation is carried out to this tubed fitting section inserted in the inner circumference side, and making at least one side of the tubed fitting section of this female mold, and the tubed fitting section of this male transform in the direction of a path It is characterized by vanishing said clearance formed between the tubed fitting sections of these sex both molds, and making said shaping cavity seal.

[0019] If the approach of such this mode is followed, the external force of the diameter reduction direction or the diameter expansion direction can be effectively done to the tubed fitting section of either of sex both the molds, or another side by using a collet chuck. By it It becomes possible to vanish more certainly the clearance formed between the tubed fitting sections of sex both molds, and to stabilize the shaping cavity made into the purpose, as a result the contact lens made into the purpose, and to manufacture with high precision.

[0020] Furthermore, the second mode of this invention about the manufacture approach of a contact lens The die for contact lenses made into the structure of following the fourth about the above-mentioned die for contact lenses thru/or which [ sixth ] mode is used. After supplying a lens molding material on the cavity forming face of said female mold, mold doubling of said male is carried out to this female mold. Where it faced manufacturing the target contact lens by carrying out mold shaping of this lens molding material by the shaping cavity formed in the mold doubling face-to-face of these sex both molds and mold doubling of said sex both molds is carried out This tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections in these sex both molds is interpolated to the press implement equipped with the annular or tubed press inside. By pressing fit in this press inside said periphery taper side formed in this tubed fitting section, it is characterized by making this tubed fitting section transform into the method of the inside of the direction of a path, vanishing said clearance formed between said sex both types of tubed fitting sections, and making said shaping cavity seal.

[0021] In such this mode, as compared with the collet chuck etc., structure makes the clearance between the tubed fitting sections of sex both molds blockade, and can form the shaping cavity using the easy press implement, and the equipment for contact lens shaping and simplification of an activity may be



attained.

[0022] Furthermore, the third mode of this invention about the manufacture approach of a contact lens again The die for contact lenses made into the structure of following the fifth mode about the above-mentioned die for contact lenses is used. It faces manufacturing the target contact lens according to the approach concerning the second mode about the manufacture approach of an above-mentioned contact lens. The inside diameter of said press inside in said press implement is set up smaller [ it is slightly larger than said minor diameter cylinder peripheral face in this tubed fitting section inserted in the periphery side among both the tubed fitting sections in said sex both molds, and ] than said major-diameter cylinder peripheral face. While making the shaft-orientations edge of the press inside of this press implement contact said periphery taper side of this tubed fitting section and making this tubed fitting section support with this press implement by making this tubed fitting section interpolate in this press implement By pressing this tubed fitting section fit in shaft orientations to this press implement under this support condition, while carrying out abbreviation positioning and making it make said minor diameter cylinder peripheral face of this tubed fitting section hold in the direction of a path by the press inside of this press implement Said major-diameter cylinder peripheral face carries out outer fitting immobilization of the press inside of this press implement across this periphery taper side of this tubed fitting section, and it is characterized by doing the external force to the method of the inside of the direction of the path to this tubed fitting section to this major-diameter cylinder peripheral face.

[0023] The minor diameter cylinder peripheral face and periphery taper side which were formed in the tubed fitting section inserted in the periphery side in such this mode are used. It becomes possible to carry out positioning maintenance of the die with a press implement. Under the positioning maintenance condition of this die With a press implement, it can be stabilized, diameter reduction deformation of the tubed fitting section can be carried out, and it becomes possible to be stabilized in good workability and to perform formation of the shaping cavity by lock out of the clearance between the tubed fitting sections of sex both molds so. and from fitting of the press implement being carried out fixed to the major-diameter cylinder peripheral face formed in this tubed fitting section, and the diameter reduction force over this tubed fitting section being continuously done, after the tubed fitting section is made to reduce the diameter with a press implement While the clearance between the tubed fitting sections of a die is stabilized in a state of obstruction and may be maintained, it also becomes easy to perform conveyance etc., while sex both molds had been made to hold in the mold doubling condition when the tubed fitting section of sex both molds is maintained by the adhesion condition.

[0024] moreover, the second or third voice concerning [ the fourth mode of this invention about the manufacture approach of a contact lens ] the manufacture approach of an above-mentioned contact lens -- in the manufacture approach which starts like, it is characterized by to form said press implement in two or more locations where two or more processes for manufacturing a contact lens using said die for contact lenses are carried out fixed to the conveyance tray for conveying this die for contact lenses. In such this mode, for example as indicated by JP,8-192470,A, JP,9-19972,A, etc. A press implement will be formed fixed to the conveyance tray (pallet) which conveys a die in the state of mold doubling among two or more processes on the occasion of manufacture of a contact lens. By it It becomes possible for it to be stabilized in the mold doubling condition and to make it convey sex both molds on a conveyance tray in the condition [ that you made it hold firmly freely ] also under the condition except the mold doubling force of sex both molds, and the stability of the activity by the production process of each contact lens may improve.

[0025] furthermore, which [ the first concerning / this invention / the above-mentioned die for contact lenses thru/or / seventh ] voice -- two or more locations which give two or more down stream processing for manufacturing a contact lens using the die for contact lenses made into the structure of following like In the production line of the contact lens with which it connects with a conveyance means to convey this die for contact lenses, and two or more of these down stream processing was made to be given one by one The conveyance tray equipped with at least one mold maintenance hole said sex both molds are inserted where mold doubling is carried out mutually, and you are made to support is adopted. While making it make two or more locations which are made to support these sex both molds and give said two or more down stream processing on this conveyance tray convey one by one with said conveyance means An external force operation means to form said shaping cavity sealed by making at least one side of said tubed fitting section of this female mold, and said tubed fitting section of this male transform in the direction of a path where mold doubling of said sex both molds is carried out, and vanishing said clearance between the tubed fitting sections of these sex both molds It prepares in this conveyance tray and is characterized also by the production line which is made to hold these sex both molds fixed on this conveyance tray in the state of mold doubling, and conveyed them with this external force operation means.



[0026] In the production line concerning such this mode By having formed an external force operation means to make the clearance between the tubed fitting sections of sex both molds disappear in the conveyance tray, sex both molds in the condition [ that you made it hold firmly freely ] in the mold doubling condition also under the condition except the mold doubling force of shaft orientations Two or more down stream processing can be made to convey on a conveyance tray. By it While it becomes possible to make sex both the molds that carried out mold doubling convey easily among two or more down stream processing and the fabrication operation of a contact lens becomes easy, improvement in the stability of the fabrication operation of a contact lens may also be achieved. In addition, the inner circumference collet chuck and/or periphery collet chuck in the first mode about the manufacture approach of the contact lens which follows said this invention as an external force operation means in this mode, the press implement in this second mode, etc. may be adopted suitably.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, in order to clarify this invention still more concretely, the operation gestalt of this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0028] First, the die 10 for contact lenses as first operation gestalt of this invention is shown in drawing 1 . This die 10 is constituted by the female mold 12 and the male 14, and by carrying out mold doubling mutually, the shaping cavity 16 of a contact lens is formed in the mold doubling face-to-face of sex both the molds 12 and 14 as shown in drawing 2 .

[0029] More, males 14 are suitable synthetic-resin material, such as polypropylene, and it is formed in the detail by being manufactured by the well-known resin fabricating method from the former, such as an injection-molding method, and has the central part 18 made into the heavy-gage approximate circle plate configuration in it. This central part 18 is made into the spherical shell configuration which the whole is made to curve and projects toward shaft-orientations one side (the inside of drawing 1 , lower part), and the convex shaping side 20 as a cavity forming face which carried out abbreviation correspondence is formed in the base curve of the contact lens made into the purpose of the convex side front face of this central part 18. Moreover, the barrel wall section 22 of the shape of a cylindrical shape as the tubed fitting section which is located in the method of the outside of a perimeter of the convex shaping side 20, and starts on a medial axis toward the center-of-curvature side, i.e., inside of drawing 1 , top of the convex shaping side 20 is really formed in the periphery edge of the central part 18. The peripheral face of this barrel wall section 22 is made into the taper side whose diameter the shaft-orientations bottom of this fitting peripheral face 24 expands slightly toward an opening side while the part covering the predetermined die length which starts from the lower limit section to shaft orientations is used as the cylindrical shape-like fitting peripheral face 24. Furthermore, while the flange-like section 26 of an abbreviation circular ring plate configuration spreads in the direction which intersects perpendicularly with a medial axis, and is really formed in the opening edge section of the barrel wall section 22 and the rigidity of the barrel wall section 22 and the whole central part 18 is improving by this flange-like section 26, the direction of a medial axis and horizontal direction in the convex shaping side 20 of the central part 18 can be determined easily. In addition, let the connection side edge edge with the convex shaping side 20 in the barrel wall section 22 be the periphery section by the side of the shaft-orientations end of the fitting peripheral face 24 (the inside of drawing 1 , lower limit side) in this operation gestalt so that clearly from above-mentioned explanation. Moreover, in the male 14, in consideration of the quality of the material, member thickness and a configuration are set up so that the central part 18 including the convex shaping side 20 can demonstrate sufficient rigidity to the external force done on the occasion of mold doubling.

[0030] On the other hand, using the same synthetic-resin material as a male 14, the female mold 12 is formed by the resin fabricating method an injection-molding method etc. is well-known, and is made into the spherical shell configuration in which the central part 28 projects toward shaft-orientations one side. And the concave shaping side 30 as a cavity forming face which carried out abbreviation correspondence is formed in the front curve of a contact lens made into the purpose of the concave side front face of this central part 28.

[0031] Moreover, the barrel wall section 32 of the shape of a cylindrical shape as the tubed fitting section which is located in the method of the outside of a perimeter of the concave shaping side 30, and starts on a medial axis toward the center-of-curvature side, i.e., inside of drawing 1 , top of the concave shaping side 30 is really formed in the periphery edge of the central part 28 of a female mold 12. Let the part covering the predetermined die length by which the inner skin of this barrel wall section 32 starts from the periphery edge of the concave shaping side 30 to shaft orientations be the cylindrical shape-like fitting inner skin 34. Moreover, the opening side of the fitting inner skin 34 is made into the taper side 38 whose diameter is slightly expanded toward an opening side through the level difference-like section 36 which spreads in the direction of an axial right angle. In addition, let the connection side edge edge with the

concave shaping side 30 in the barrel wall section 32 be the periphery section by the side of the shaft-orientations end of the fitting inner skin 34 (the inside of drawing 1 , lower limit side) in this operation gestalt clearly also from above-mentioned explanation like. Moreover, also in the female mold 12, in consideration of the quality of the material etc., the thick dimension and configuration of each part are set up so that the concave shaping side 30 may not deform like a male 14 according to an operation of the force done on the occasion of mold doubling etc.

[0032] Furthermore, the flange-like section 40 of the abbreviation circular ring plate configuration which projects toward the method of the outside of the direction of an axial right angle is really formed in the opening edge section of the shaft-orientations top of the barrel wall section 32. And by this flange-like section 40, while the rigidity of the barrel wall section 32 and the whole central part 28 is improving, the direction of a medial axis and horizontal direction in the concave shaping side 30 of the central part 28 can be determined easily. Moreover, the spacer section 42 which projects in predetermined height toward the method of the outside of shaft orientations follows a hoop direction, and is really formed in the shaft-orientations top face of the flange-like section 40 in two or more projection configurations which are circular ring configurations or were divided by the hoop direction.

[0033] Moreover, the periphery press section 44 is formed in the connection side edge section with the central part 28 in the peripheral face of the barrel wall section 32. This periphery press section 44 is made into the shape of a cylindrical shape with a stage equipped with the periphery taper side 46 extended with a predetermined cone angle as it expands also to drawing 3 , it is shown and it separates from the central part 28 to the shaft-orientations upper part. In shaft-orientations one [ which faced across the periphery taper side 46 ] side While the minor diameter peripheral face 48 as a minor diameter cylinder peripheral face prolonged in shaft orientations with the outer-diameter dimension of abbreviation regularity from the minor diameter side edge section of this periphery taper side 46 is formed The major-diameter peripheral face 50 as a major-diameter cylinder peripheral face prolonged in shaft orientations with the outer-diameter dimension of abbreviation regularity from the major-diameter side edge section of this periphery taper side 46 is formed in the shaft-orientations another side side which faced across the periphery taper side 46.

[0034] In addition, the periphery taper side 46 is formed in the shaft-orientations lower part (central part 28 side) rather than the connection side edge edge of the fitting inner skin 34 of the barrel wall section 32, and the concave shaping side 30 of the central part 28, and it is made to be substantially located in the periphery taper side 46 with this operation gestalt by the peripheral face of the central part 28. Moreover, the major-diameter peripheral face 50 which begins to be prolonged in the shaft-orientations upper part from the major-diameter side edge edge of the periphery taper side 46 is formed by the shaft-orientations die length which results even in the method of the outside of the direction of a path of the fitting inner skin 34 of the barrel wall section 32. Furthermore, let it be the inclined plane 49 of the shape of a minor-diameter-ized taper as the amount of [ of the convex external surface 51 of the central part 28 connected to the edge section of the shaft-orientations lower part of the minor diameter peripheral face 48 which began to be prolonged in a shaft-orientations lower part from the minor diameter side edge edge of the periphery taper side 46 again ] periphery edge goes to a shaft-orientations lower part from the edge section of the shaft-orientations lower part of the minor diameter peripheral face 48.

[0035] Furthermore, the central part 28 of a female mold 12 is made somewhat larger than the central part 18 of a male 14, and only the specified quantity (11x2 in drawing 3 ) is greatly set up rather than the outer-diameter dimension of the fitting peripheral face [ in / in the inside diameter of the fitting inner skin 34 in the barrel wall section 32 of a female mold 12 / the barrel wall section 22 of a male 14 ] 24. Thereby, to the barrel wall section 32 of a female mold 12, by inserting in the barrel wall section 22 of a male 14 from opening of this barrel wall section 32, the opposite location of the predetermined distance can be separated and carried out, and mold doubling of the concave shaping side 30 and the convex shaping side 20 of sex both the molds 12 and 14 can be carried out now as shown also in drawing 1 .

[0036] Moreover, by making it sex both the molds 12 and 14 located on the same medial axis under such a mold doubling condition, between the direction opposed faces of a path of the fitting inner skin 34 in the barrel wall section 32 of a female mold 12, and the fitting peripheral face 24 in the barrel wall section 22 of a male 14, a clearance 52 follows a hoop direction and is formed as shown also in drawing 1 and 3.

furthermore, the width method in the direction of an axial right angle of this clearance 52 — the value of the difference of the outer-diameter dimension of the major-diameter peripheral face [ in / as :11 is shown in drawing 3 / a female mold 12 ] 50, and the minor diameter peripheral face 48 — if it puts in another way, it is made smaller than difference:12 of the minimum half diameter size method of the periphery taper side 46, and the maximum half diameter size method.

[0037] Furthermore, mold doubling of sex both the molds 12 and 14 is faced again. By the spacer section

42 of the flange-like section 26 of a male 14 and the flange-like section 40 of a female mold 12 piling up by shaft orientations, and contacting it in the close condition Sex both the molds 12 and 14 are set as the thickness dimension of the shaping cavity which a relative-position arrangement of shaft orientations is performed, with the distance between opposed faces of the convex shaping side 20 of a male 14 and the concave shaping side 30 of a female mold 12 makes the purpose under a mold doubling condition. In addition, the positioning device in which the insertion end position in the shaft orientations of both the barrel wall sections 22 and 32 is specified is constituted from this operation gestalt by the flange-like section 40 equipped with the flange-like section 26 in a male 14, and the spacer section 42 in a female mold 12 so that clearly also from this.

[0038] And like \*\*\*\*, by sex both the molds 12 and 14 by which mold doubling was carried out doing the external force which goes to the method of the inside of the direction of a path from the exterior to the barrel wall section 32 of a female mold 12, and making the diameter of the barrel wall section 32 reduce, the fitting inner skin 34 in a female mold 12 and the fitting peripheral face 24 in a male 14 are contacted in the close condition as shown in drawing 2 . Moreover, thereby, the shaping cavity 16 of the contact lens of the fitting inside-and-outside peripheral surfaces 34 and 24 of sex both the molds 12 and 14 which the mold doubling part for a periphery edge was therefore blockaded closely, and was intercepted to outer space is formed in the die 10 for contact lenses which consists of sex both molds 12 and 14 between the opposed faces of the concave shaping side 30 of a female mold 12, and the convex shaping side 20 of a male 14.

[0039] In here, it sets to the die 10 of this operation gestalt. From the periphery press section 44 which equipped with the periphery taper side 46 the peripheral face of the barrel wall section 32 of the female mold 12 inserted in the periphery side among both the barrel wall sections 32 and 22 of a female mold 12 and a male 14 being formed, so that it may mention later Are more slightly [ than the outer-diameter dimension of the minor diameter peripheral face 48 in this periphery press section 44 ] large. By adopting the press metallic ornaments equipped with the press inside of an inside diameter slightly smaller than the outer-diameter dimension of the major-diameter peripheral face 50, and pressing the periphery press section 44 of the barrel wall section 32 of a female mold 12 fit to these press metallic ornaments The reaction force of the periphery press section 44 made to contact to the press inside of press metallic ornaments It does toward the method of the inside of the direction of a path to the barrel wall section 32 of a female mold 12, and diameter reduction deformation can be carried out and \*\*\*\* and this barrel wall section 32 can be made to press in the close condition to the barrel wall section 22 of a male 14 now (refer to drawing 19 and drawing 21 which are mentioned later).

[0040] Next, 1 operation gestalt which carries out mold shaping of the target contact lens is explained using such a die 10 for contact lenses.

[0041] First, drawing 4 is the outline model Fig. of the production line 54 of the contact lens using the die 10 for contact lenses shown in the above-mentioned operation gestalt. this production line 54 — five production process:No.1-No.5 and them — each — the die 10 for contact lenses is conveyed one by one in the operation location of production process:No.1-No.5, and it is constituted including the transport device 56 as a conveyance means for making these production process:Noes.1-No.5 carry out one by one.

[0042] The transport device 56 is constituted including the conveyance rail 60 which carries out guidance migration of the metal plate 58 and this metal plate 58 as a conveyance tray to a predetermined location as shown in drawing 4 -6.

[0043] The metal plate 58 is formed of rigid material, such as a metal, is presenting the abbreviation rectangle plate configuration, and is arranged two or more sheets on the conveyance rail 60. Moreover, two or more mold maintenance holes 62 which have a circular hole configuration are penetrated and formed in the direction of board thickness at the metal plate 58. In addition, although especially a number, an arrangement location, etc. of the mold maintenance hole 62 are not limited, it is on [ of one ] a periphery, division-into-equal-parts arrangement is carried out [ as opposed to / at this operation gestalt / one metal plate 58 ], and four mold maintenance holes 62 are formed.

[0044] Moreover, the annular projected part 66 as a press implement which projects in the method of the inside of the direction of a path covers the perimeter of a hoop direction, and is really formed in the abbreviation shaft-orientations interstitial segment of the mold maintenance hole 62 with the circular ring configuration prolonged continuously as shown also in drawing 7 . Furthermore, the annular press section 70 which is located in the shaft-orientations lower limit section, and projects toward the method of the inside of the direction of a path is really formed in the inner skin 72 of the annular projected part 66, and let inner skin of this press section 70 be the press inside 64 which has the shape of a cylindrical shape of a minor diameter rather than the inner skin of the annular projected part 66 again.

[0045] And while being made larger [ than the press projected part 66 ] than the outer-diameter dimension

of the flange-like section 40 of said female mold 12 in the shaft-orientations top, the inside diameter of the mold maintenance hole 62 The inside diameter of the inner skin 72 of the annular projected part 66 is made larger than the outer-diameter dimension of the barrel wall section 32 of a female mold 12, and the whole abbreviation for a female mold 12 is inserted in by it in the state of hold to each mold maintenance hole 62 of the metal plate 58. Moreover, the inside diameter is made smaller than the major-diameter peripheral face 50 slightly more greatly than the outer-diameter dimension of the minor diameter peripheral face 48 of a female mold 12 as, as for the press inside 64 of the press section 70 which protruded on the inner skin 72 of the annular projected part 66, the enlarged drawing is shown in drawing 8 . When inserting in a female mold 12 to the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58 by this as shown in drawing 13 , the upper limit periphery section of the press inside 64 of the press section 70 of the metal plate 58 contacts the periphery taper side 46 of a female mold 12, and you make it support in same axle in the condition that the barrel wall section 32 carries out opening of the female mold 12 toward the upper part on the abbreviation medial axis of the mold maintenance hole 62.

[0046] Moreover, on the other hand, the conveyance rail 60 is constituted including the conveyance rod 76 and the rail fitting 78a and 78b of a pair. The rail fitting 78a and 78b of a pair is presenting the gestalt of the close-like annular way which separates a fixed opposite distance and extends in parallel, and is installed fixed in the condition of connecting the production process of a contact lens and extending, by being supported with two or more stanchions fixed to the pedestal which is not illustrated. moreover, to the rail fitting 78a and 78b of these pairs The superior-horn section by the side of a common-law marriage by forming the engagement slots 84 and 84 of the shape of notching continued and prolonged for an overall length, respectively, and inserting in the edge section of the pair in which the metal plate 58 carries out an opposite location to these engagement slots 84 and 84 It is guided by the rail fitting 78a and 78b of a pair at a rail longitudinal direction, the metal plate 58 having omission prevented.

[0047] Furthermore, as an overall length is covered and the crosswise central part of rail fitting 78a and 78b is extended under the rail fitting 78a and 78b of a pair, the conveyance rod 76 is arranged. This conveyance rod 76 has the male screw slot in the peripheral face, and a rotation drive is carried out with the servo motor which is not illustrated at the circumference of a medial axis. moreover, the slip block 80 which equipped the conveyance rod 76 with the insertion hole 82 with which the female screw slot was formed in inner skin extrapolates -- having -- \*\*\*\* -- this -- it is acceptable slip block 80 and the thread groove is screwed with the ball-thread device to the male screw slot of the conveyance rod 76. And this slip block 80 has fixed on the inferior surface of tongue of the metal plate 58, and the metal plate 58 which fixed to the slip block 80 is made to move along with the conveyance rail 60 according to the \*\*\*\* delivery operation by the ball-thread device with rotation actuation of the conveyance rod 76 by it.

[0048] Moreover, two or more processors for manufacturing a contact lens are formed in five operation tooth spaces between production process No.1-No.5 provided on such a transport device 56, respectively as indicated by the outline on the drawing. namely, in the operation tooth space of (i) production process No.1(86) The injection molding machine which fabricates a female mold 12 is installed. In the operation tooth space of (ii) production process No.2(88) The injection molding machine which fabricates a male 14 is installed. In the operation tooth space of production process (iii) No.3(90) The impregnation machine which carries out mold doubling of sex both the molds 12 and 14 after injecting a monomer ingredient into the shaping cavity 16 of sex both the molds 12 and 14 is installed. (iv) in the operation tooth space of production process No.4(92) The polymerization equipment which carries out polymerization of the monomer ingredient with which the shaping cavity 16 of sex both the molds 12 and 14 was filled up by the photopolymerization method, thermal polymerization, etc. is installed. (v) The fetch machine which sex both the molds 12 and 14 are made to secede from the metal plate 58, and takes them out is installed in the operation tooth space of production process No.5(94).

[0049] Furthermore, it reaches production process No.1-3, and the supporting beam 96 which begins to be prolonged on these metal plate 58 supported by the conveyance rail 60 is installed in each operation tooth space of 5, respectively as shown in drawing 9 -10. Although this supporting beam 96 is well-known from the former and omits that detail here, as indicated by JP,9-19972,A, JP,9-24914,A, etc. According to the operation of negative pressure done through the air supply way 102 in the air supply pipe 98 and the tubed piston member 100 from a reduced pressure machine (not shown), while making a male 14 adsorb Under the condition of having made the male 14 adsorbing, a male 14 can be moved now by making the piston member 100 drive in the suitable directions, such as the upper and lower sides, with an oil pressure means, a pneumatic pressure means, etc. In addition, the adsorption pad 104 corresponding to the configuration of the open end of a male 14 or the flange-like sections 26 and 40 is fixed to the shaft-orientations lower limit section of the piston member 100. Moreover, in a supporting beam 96, various movement means, such as an articulated robot, can adopt suitably.

[0050] moreover, in the operation tooth space between production process No.5 It adds to the piston member 100 grade like \*\*\*\* as shown in drawing 11 -12. The press plate 106,106 which stops the crosswise both-ends edge of the metal plate 58 from the bottom, The bottom piston member 108 which begins to be prolonged under the metal plate 58 supported by the conveyance rail 60 is arranged. While making the convex side inferior surface of tongue of the central part 28 of the female mold 12 by which this bottom piston member 108 was inserted from the lower part to the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58, and was held in the mold maintenance hole 62 adsorb in a negative pressure operation When this bottom piston member 108 projects and drives toward the shaft-orientations upper part within the mold maintenance hole 62, the female mold 12 arranged by the mold maintenance hole 62 can be extruded toward the upper part from a lower part, and it can secede from the metal plate 58. In addition, the adsorption pad 109 of a configuration in alignment with the outside surface of the central part 28 of a female mold 12 is fixed to the upper limit section of the press piston 108.

[0051] And it faces manufacturing the target contact lens with such a production line 54. First, in production process No.1, while carrying out injection molding of the female mold 12 using an injection molding machine The adsorption pad 104 of the piston member 100 is made to carry out air adsorption, and the fabricated female mold 12 is transported above the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58 supported by the conveyance rail 60 from the injection molding machine, and is inserted in the mold maintenance hole 62 as shown in drawing 1313 . Then, a female mold 12 is made to support with the metal plate 58 by making the piston member 100 secede from a female mold 12.

[0052] Thus, the female mold 12 you were made to support by the metal plate 58 By making the periphery taper side 46 of a female mold 12 contact to the press section 70 which protruded on the inner skin of the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58, and positioning a female mold 12 according to the automatic alignment-operation by this periphery taper side 46 It is made to support in the condition that the barrel wall section 32 carries out [ a female mold 12 ] opening toward the upper part on the abbreviation medial axis of the mold maintenance hole 62 (to refer to drawing 16 ). Moreover, in production process No.1, a female mold 12 is inserted in to all the mold maintenance holes 62 in the metal plate 58.

[0053] In production process No.2 continuing, while carrying out injection molding of the male 14 using an injection molding machine Like the female mold 12 in production process No.1, the fabricated male 14 as shown in drawing 14 The adsorption pad 104 of the piston member 100 is made to carry out air adsorption, and it transports above the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58 supported by the conveyance rail 60 from the injection molding machine, and inserts in to said female mold 12 supported within the mold maintenance hole 62. Then, you make it support with the metal plate 58 by making the piston member 100 secede from a male 14, where a male 12 is laid on top of a female mold 12.

[0054] Thus, sex both the molds 12 and 14 you were made to support by the metal plate 58 When the flange-like section 26 of a male 14 piles up to the spacer section 42 which protruded on the flange-like section 40 of a female mold 12 and it is positioned by shaft orientations as shown in drawing 15 -16 While the gap which forms a shaping cavity between the opposed faces of the central parts 28 and 18 of these sex both the molds 12 and 14 is formed Few clearances 52 are formed also among both the barrel wall sections 32 and 22. By existence of this clearance 52 A male 14 can be made to secede from a female mold 12 easily toward the upper part by carrying out air adsorption of the female mold by the piston member 100, and lifting a male 14 up now.

[0055] In addition, it sets under the condition which inserted in the male 14 to the female mold 12 supported with the metal plate 58. The radius dimension of the press inside 64 of the press section 70 in the metal plate 58, The difference of the radius dimension of the major-diameter peripheral face 50 of the periphery press section 44 in a male 12: 14 is slightly set up greatly rather than magnitude:13 of the distance 52 between opposed faces of the fitting inner skin 34 in a female mold 12, and the fitting peripheral face 24 in a male 14, i.e., a clearance.

[0056] Furthermore, in production process No.3 continuing, by carrying out air adsorption of the male 14 which was inserted in the female mold 12 by production process No.2, and was conveyed with the female mold 12 by the same piston member 100 as production process No.2 shown in said drawing 14 , and making it move up, the shaft-orientations upper part is made for a male 14 to secede from a female mold 12, and opening of the female mold 12 is carried out. Then, the impregnation needle 110 of a monomer impregnation machine is inserted into opening of a female mold 12, and the monomer ingredient 112 as a lens molding material is poured in into a female mold 12 through this impregnation needle 110 as shown in drawing 17 . And when checking having poured the amount of the purposes of the monomer ingredient 112 into the female mold 12, as shown in drawing 18 The male 14 made to hold by the piston member 100 is again inserted in a female mold 12, and the need is accepted. By the piston member 100 Or the mold closing load of shaft orientations is done to sex both the molds 12 and 14 by another piston member which

is not illustrated. Where the flange-like section 26 of a male 14 laid on top of the spacer section 42 of a female mold 12 and a relative-position arrangement is carried out by shaft orientations, after carrying out mold closing, by making the piston member 100 secede from a male 14 You make it support with the metal plate 58, where a male 12 is laid on top of a female mold 12.

[0057] While making by this the shaping cavity 16 formed between the opposed faces of the central parts 28 and 18 of sex both the molds 12 and 14 by which mold doubling was carried out fill up with the monomer ingredient 112 as shown in drawing 19 , through the clearance 52 between the directions of a path of sex both the molds 12 and 14 in the periphery edge of the shaping cavity 16, the excessive monomer ingredient 112 is promptly led out of the shaping cavity 16, and is discharged.

[0058] Under the mold doubling condition of such sex both molds 12 and 14, and by the piston member 100 Or the press load of the shaft orientations pushed in in the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58 to a male 14 by another piston member which is not illustrated is done. By stuffing a female mold 12 into a shaft-orientations lower part within the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58 with a male 14, a female mold 12 is stuffed into a shaft-orientations lower part to the press inside 64 of the press section 70 of the metal plate 58 to the part which results in the major-diameter peripheral face 50 across the taper side 46. The press inside 64 of the press section 70 of the metal plate 58 is made by this to contact to the major-diameter peripheral face 50 of a female mold 12. As the drawing force to the method of the inside of the direction of a path will be done to the barrel wall section 32 of a female mold 12, and this barrel wall section 32 will carry out diameter reduction deformation, with it is shown in drawing 20 -21 The fitting inner skin 34 of the barrel wall section 32 of a female mold 12 will be made to contact the fitting peripheral face 24 of the barrel wall section 22 of a male 14 in the close condition, and the barrel wall section 34 of these sex both the molds 12 and 14 and the clearance 52 between 22 will disappear. Moreover, when this clearance 52 disappears, it will fill up with the monomer ingredient 112 to the shaping cavity 16 which the shaping cavity 16 formed in the mold doubling face-to-face of sex both the molds 12 and 14 will be intercepted from outer space, will be made into sealing structure, and was made into this sealing structure.

[0059] In addition, the major-diameter peripheral face 50 of the female mold 12 stuffed into the press section 70 of the metal plate 58 is made into the taper side slightly minor-diameter-ized toward the opening side (upper part in drawing 20 ) of the barrel wall section 32 from the shape of a straight cylindrical shape of the beginning, when the barrel wall section 32 carries out diameter reduction deformation. So, \*\*\*\*\* from the press section 70 of the female mold 12 by the taper side is done between the major-diameter peripheral face 50 of a female mold 12, and the press inside 64 of the press section 70 made to contact there. By this, while a female mold 12 is held at the condition of having been pushed into the press section 70 of the metal plate 58 where the diameter reduction force by the press section 70 is exerted on the barrel wall section 32, the barrel wall section 32 of a female mold 12 will be maintained at a close condition to the barrel wall section 22 of a male 14, and sex both the molds 12 and 14 will be held at a mold doubling condition. In addition, an external force operation means to make the barrel wall section 32 of a female mold 12 transform into the method of the inside of the direction of a path is constituted from this operation gestalt by the press section 70 of the metal plate 58 so that clearly from this. Moreover, under the mold doubling condition of sex both the molds 12 and 14 like \*\*\*\*, the fitting peripheral face 24 of the barrel wall section 22 of a male 14 is close to the fitting inner skin 34 of the barrel wall section 32 of a female mold 12 in the field covering the shaft-orientations predetermined die length of the shaft-orientations lower limit part containing the lower limit side periphery section as a connection side edge edge.

[0060] In production process No.4 continuing, like \*\*\*\*, sex both the molds 12 and 14 that were inserted in the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58, and were held at the mold doubling condition are led to a black light etc. in the condition as it is, to the monomer ingredient 112 with which the shaping cavity 16 was filled up, the predetermined time exposure of the UV light is carried out, and polymerization is performed to the monomer ingredient 112 as shown in drawing 22 . And after completing the polymerization of the monomer ingredient 112, sex both the molds 12 and 14 are conveyed to the field of production process No.5 by the transport device 56 in the condition [ that you made it freely hold with the metal plate 58 ].

[0061] In production process No.5 which are the final process of contact lens manufacture While laying the press plate 106,106 on top of the edge section of the crosswise both sides of the metal plate 58 and making the relief of the metal plate 58 prevent as shown in drawing 23 While inserting the piston member 100 from the shaft-orientations upper part to the mold maintenance hole 62 with which sex both the molds 12 and 14 were held in the state of mold doubling in the metal plate 58 While inserting the bottom piston member 108 from a shaft-orientations lower part and carrying out adsorption maintenance of the male 14 by the piston member 100, adsorption maintenance of the female mold 12 is carried out by the bottom



piston member 108.

[0062] And sex both the molds 12 and 14 are made to lift and extract toward the upper part in the condition [ having carried out mold doubling mutually ] from the mold maintenance hole 62 of the metal plate 58 by making the bottom piston member 108 thrust up and operate to the shaft-orientations upper part by these pistons member 100 and the bottom piston member 108 under the condition of carrying out adsorption maintenance of a male 14 and the female mold 12, as shown in drawing 23 . In short, the press section 70 of the metal plate 58 you were made to attach outside the major-diameter peripheral face 50 of a female mold 12 is extracted to the periphery taper side 46 side, and the diameter reduction force by the metal plate 58 exerted on the barrel wall section 32 of a female mold 12 is made to cancel with this operation gestalt, as shown in drawing 24 . being shown in drawing 16 between the fitting inner skin 34 of the barrel wall section 32 of a female mold 12, and the fitting peripheral face 24 of the barrel wall section 22 of a male 14 as the barrel wall section 32 of a female mold 12 will be restored in the diameter expansion direction, with it is shown in drawing 24 by this, and abbreviation — the same clearance 52 is made again discovered

[0063] Then, the upper part carries out the mold aperture of the male 14 from a female mold 12 by making the piston member 100 which carries out adsorption maintenance of the male 14 displace up in the condition of carrying out adsorption maintenance of the female mold 12 with negative pressure to the bottom piston member 108. Then, the bottom piston member 108 is made to project further, while a female mold 12 is removed from the metal plate 58 and recovery abandonment etc. carries out it, the piston member 100 is made to move and a male 14 is transported to a recovery location in the condition [ having made the contact lens freely adhere to the convex forming face 20 ]. And in this recovery location, by using a suitable chemical or performing deformation which crushes a male 14 in the direction of a path etc., the contact lens 113 by which adhesion formation was carried out is picked out from a male 14 to the convex shaping side 20 of a male 14, and the target contact lens 113 is obtained by it.

[0064] After carrying out like \*\*\*\* and manufacturing the target contact lens 113, it will be again returned to production process No.1, No.1 is supplied as it is, and it is made to make shaping actuation of the contact lens from No.1 repeat from considering as the annular way gestalt which the transport device 56 which conveys the metal plate 58 to each production process closed.

[0065] If the die for contact lenses of this operation gestalt like \*\*\*\* is adopted, mold doubling of sex both the molds 12 and 14 will be faced. From having made it make the periphery edge of the shaping cavity 16 blockade using the external force done in the direction of an axial right angle independently of the mold doubling force While it can be effectively close in the mold doubling part of sex both the molds 12 and 14 irrespective of the magnitude of the mold doubling force etc. and being able to form the shaping cavity 16 with high precision so Efficiently, it is stabilized and the fitting holding power to the mold doubling condition of sex both the molds 12 and 14 can be acquired.

[0066] Although the die for contact lenses as another operation gestalt of this invention is illustrated further partly hereafter, in the next operation gestalt, those detailed explanation is omitted by \*\*\*\*\* which attaches the same sign as the first operation gestalt all over drawing about the member and part which were made into the same structure as the first operation gestalt.

[0067] First, the die 114 for contact lenses as second operation gestalt of this invention is shown in drawing 26 -27.

[0068] The female mold 116 in the die 114 for contact lenses of this operation gestalt is made more into the spherical shell configuration in which the central part 118 projects toward shaft-orientations one side (lower part in drawing 26 ) at the detail, and the concave shaping side 120 corresponding to the front curve of a contact lens made into the purpose is formed of the concave side front face of this central part 118. Moreover, it is located in the method of the outside of a perimeter of the concave shaping side 120, goes in the center of curvature of the concave shaping side 120, and the opposite side, i.e., drawing 26 , to the periphery edge of the central part 118 caudad, and the barrel wall section 122 as the tubed fitting section is really formed in it. While this barrel wall section 122 is made into the shape of a cartridge with a taper extended toward a shaft-orientations lower part and beginning to extend in a shaft-orientations lower part rather than the central part 118, the flange-like section 124 which spreads in the method of the outside of the direction of a path is really formed in the lower limit opening periphery section. Moreover, the spacer section 125 which projects in shaft orientations is really formed in the top face of the flange-like section 124. furthermore — again — the minor diameter side edge edge of the barrel wall section 122 — if it puts in another way, the boundary parts of the peripheral face of the barrel wall section 122 and the concave shaping side 120 cover the perimeter, can be slightly projected toward the method of the outside of the direction of a path, and are closed.

[0069] On the other hand, the male 126 in the die 114 for contact lenses of this operation gestalt is made



into the spherical shell configuration in which the central part 128 projects toward shaft-orientations one side (lower part in drawing 26 ), and the convex shaping side 130 corresponding to the base curve of the contact lens made into the purpose is formed of the convex side front face of this central part 128. Moreover, it is located in the method of the outside of a perimeter of the convex shaping side 130, goes in the center of curvature of the convex shaping side 130, and the opposite side, i.e., drawing 26 , to the periphery edge of the central part 128 caudad, and the barrel wall section 132 as the tubed fitting section is really formed in it. While this barrel wall section 132 is made into the shape of a cartridge with a taper extended toward a shaft-orientations lower part and beginning to extend in a shaft-orientations lower part rather than the central part 128, the flange-like section 134 which spreads in the method of the outside of the direction of a path is really formed in the lower limit opening periphery section.

[0070] And a male 126 piles up in same axle from the upper part as for which the concave shaping side 120 of a female mold 116 carries out opening. It is [ with ] like. to the concave shaping side 120 of a female mold 116, the convex shaping side 130 of a male 126 separates predetermined distance, and an opposite location is carried out — having — making — sex both the molds 116,126 — mold doubling \*\*\*\* — under this mold doubling condition The shaping cavity 142 is formed between the opposed faces of the shaping side 120,130 of sex both the molds 116,126.

[0071] In addition, by contacting the flange-like section 134 of a male 126 on the occasion of mold doubling of sex both the molds 116,126 to the spacer section 125 which protruded on the flange-like section 124 of a female mold 116, the relative-position arrangement of sex both the molds 116,126 is carried out by shaft orientations, and the thickness dimension of the shaping cavity 142 is designed.

[0072] Moreover, let inner skin 136 of the barrel wall section 132 of a male 126 be the annular contact section 144 of the lip form projected to the method of the outside of the direction of a path rather than the production of the peripheral face 138 of the barrel wall section 122 for the upper limit edge of the peripheral face of the barrel wall section 122 of a female mold 116 while the cone angle is greatly set up as compared with the peripheral face 138 of the barrel wall section 122 of a female mold 116. By this under the condition the barrel wall section 132 of a male 126 carries out [ a condition ] extrapolation arrangement under the mold doubling condition of sex both the molds 116,126 in the barrel wall section 122 of a female mold 116 The distance between opposed faces of the peripheral face 138 of the barrel wall section 122 of a female mold 116, and the inner skin 136 of the barrel wall section 132 of a male 126 it separates from the shaping cavity 142 — it is alike, and it follows, namely, goes in drawing 26 caudad — the outer-diameter dimension of the annular contact section 144 of a female mold 117, while it is alike, and following and trying to become large gradually It considers as a minor diameter more slightly than the inner skin 136 of the barrel wall section 132 of a male 126, and between the annular contact section 144 of these female molds 116, and the barrel wall section 132 of a male 126, few clearances 140 cover the perimeter and are formed.

[0073] And it sets to the die 114 for contact lenses of this operation gestalt made into such structure. For example, after making a monomer ingredient supply to the concave shaping side 120 of a female mold 116 and carrying out mold doubling of the male 126, the peripheral face 146 of the barrel wall section 132 made into the taper configuration of a male 126 is received. By pressing fit the press implement equipped with the annular press inside from the shaft-orientations upper part By exerting the diameter reduction force on the barrel wall section 132 of a male 126, and making the inner skin 136 of this barrel wall section 132 close to the annular contact section 144 of the barrel wall section 122 of a female mold 116 The periphery edge of the shaping cavity 142 can be sealed and it becomes possible to be stabilized and to carry out mold shaping of the target contact lens with good dimensional accuracy, like the first operation gestalt, by it.

[0074] Next, the die 150 for contact lenses as third operation gestalt of this invention is shown in drawing 28 -30 in the condition of having made the metal plate 152 for conveying to a production line equip. This die 150 shows a different operation gestalt from the first operation gestalt about the external force operation means which is made to mainly reduce the diameter of the barrel wall section of a female mold, and is made close to the barrel wall section of a male.

[0075] In a detail, the female mold 12 in the die 150 for contact lenses of this operation gestalt The peripheral face of the barrel wall section 32 is made into the shape of a cylindrical shape with a stage, and sandwiches the level difference-like section 158 formed in the shaft-orientations interstitial segment of the barrel wall section 32 as it expands to drawing 30 and is shown. While the opening side of the barrel wall section 32 is used as the major-diameter cylindrical shape-like major-diameter peripheral face 160, let the major-diameter peripheral face 160 and the opposite side be the minor diameter cylindrical shape-like minor diameter peripheral faces 162 on both sides of the level difference-like section 158.

[0076] Moreover, it considers as the two-layer structure which consists of a body sheet-metal implement

164 and a press sheet-metal implement 166, these bodies sheet-metal implement 164 and the press sheet-metal implement 166 are penetrated in the direction of board thickness, and four mold maintenance holes 168 which make the die 150 for contact lenses hold are formed as the metal plate 152 is shown in drawing 28 and 29. Moreover, while insertion immobilization of the bolt nut 172 which both the sheet-metals implement 164,166 is made to pinch in the direction of board thickness to the body sheet-metal implement 164 and the press sheet-metal implement 166, and is fixed to them in a central part is carried out, the relative pin 174 and the relative insertion hole 175 for alignment of both the sheet-metals implement 164,166 are formed in four corners.

[0077] Furthermore, between the opposed faces of these bodies sheet-metal implement 164 and the press sheet-metal implement 166, the periphery collet chuck 170 is arranged in the surroundings of the mold maintenance hole 168 in the state of laying under the ground. The shaft-orientations upper limit section is constituted including the inner collet metallic ornaments 176 of a minor diameter and the outer collet metallic ornaments 178 of a cylindrical shape-like major diameter which were divided in the hoop direction so that this periphery collet chuck 170 may be well-known. The outer collet metallic ornaments 178 are extrapolated by the inner collet metallic ornaments 176. With the body sheet-metal implement 164 and the press sheet-metal implement 166 By stuffing the outer collet metallic ornaments 178 into shaft orientations to the inner collet metallic ornaments 176 The diameter of the upper limit section of the inner collet metallic ornaments 176 is reduced by operation of the taper side formed in the peripheral face of the inner collet metallic ornaments 176, and the inner skin of the outer collet metallic ornaments 178.

[0078] And diameter reduction of these inner collet metallic ornaments 176 will be done as diameter reduction force to the barrel wall section 32 of the female mold 12 by which interpolation was carried out to these inner collet metallic ornaments 176, with the barrel wall section 32 of a female mold 32 is made close to the barrel wall section 22 of a male 14 like the first operation gestalt, and sealing formation of the shaping cavity 16 is carried out.

[0079] With such this operation gestalt, there is an advantage that it is possible to adjust easily the external force as diameter reduction force exerted on the barrel wall section 32 of a female mold 12, by having adopted the periphery collet chuck 170.

[0080] As mentioned above, although the operation gestalt of this invention has been explained in full detail, these are instantiation to the last and this invention is not restrictively interpreted at all by the concrete publication in these operation gestalt.

[0081] For example, in said second operation gestalt, it is also possible by expanding the diameter of the barrel wall section of a female mold toward the method of the outside of the direction of a path to make the barrel wall section of this female mold close to the barrel wall section of a male, and to seal a shaping cavity.

[0082] Moreover, it is also possible for it to be screwed on the opening part of each mold maintenance hole 62 in the body sheet-metal implement 164, and to adopt the press \*\*\*\* 188 which makes shaft orientations press the inner collet metallic ornaments 178 as it replaces with the press sheet-metal implement 166 adopted in said third operation gestalt, for example, is shown in drawing 31 .

[0083] Moreover, it becomes it is also possible to separate two or more rate slots 192 which extend in the \*\*\*\* shaft orientations shown in drawing 32 -33 in a hoop direction, and to form predetermined spacing to the periphery press section 44 of the female mold 12 adopted with said first operation gestalt, and possible to adjust diameter reduction deformation of the direction of a path in the barrel wall section 32 of a female mold 12 by adopting such a rate slot 192.

[0084] Furthermore, it is also possible for it to be located in the interstitial segment of the shaft orientations in the periphery taper side 46 of the female mold 12 adopted with said operation gestalt, and for the undercut configuration which projects in the method of the outside of the direction of a path to fall out, and to cover the perimeter of a hoop direction and to form the stop projection 194 in discontinuity in succession as shown in drawing 34 . This becomes possible to prevent the ejection from the press section 70 in the periphery press section 44 of a female mold 12.

[0085] Furthermore, the fitting inner skin 34 and the fitting peripheral face 24 of sex both the molds 12 and 14 are good again also as the shape of a taper cylindrical shape which attached the suitable taper angle besides the shape of a cylindrical shape. Specifically by making the fitting inner skin 34 of the barrel wall section 32 of a female mold 12 incline relatively with relative predetermined cone-angle:alpha to the fitting peripheral face 24 of the barrel wall section 22 of a male 14 as shown in drawing 35 The clearance 52 gradually extended as it separates from the concave shaping side 30 to shaft orientations as it forms between the barrel wall section 32 of sex both the molds 12 and 14, and 22 or is shown in drawing 36 the fitting peripheral face 24 of a male 14, and the fitting inner skin 32 of a female mold 12 — shaft-orientations line:| parallel to the medial axis of sex both the molds 12 and 14 — receiving — respectively

predetermined cone-angle: — by making it incline with beta and gamma ( $\beta < \gamma$ ) You may make it form the clearance 52 gradually extended as it separates from a shaping cavity (16) to shaft orientations between the barrel wall section 32 of sex both the molds 12 and 14, and 22. When the barrel wall section 32 of a female mold 12 is made to reduce the diameter by adopting the fitting inner skin 34 of the shape of such a taper cylindrical shape, a connection side edge edge with the convex shaping side 20 in the barrel wall section 22 of a male 14 may be more certainly contacted to the barrel wall section 32 of a female mold 12, and the periphery edge of a shaping cavity (16) will be stabilized further, and may be specified.

[0086] In addition, although listing is not carried out one by one, unless this invention may be carried out in the mode which added modification which becomes various, correction, amelioration, etc. based on this contractor's knowledge and such an embodiment deviates from the meaning of this invention, it cannot be overemphasized that it is that by which all are contained within the limits of this invention.

[0087]

[Effect of the Invention] In the production line made into the structure of following the manufacture approach of a contact lens and this invention according to the die for contact lenses made into the structure of following this invention so that clearly from above-mentioned explanation, or this invention approach From the ability of the periphery edge of a shaping cavity to be made to blockade by making the tubed fitting section of sex both molds transform in the direction of a path As compared with the case where the die of the structure of making the periphery edge of a shaping cavity blockade using the conventional mold doubling force is used, it becomes possible to manufacture the target contact lens with close dimensional accuracy.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing of longitudinal section showing the mold doubling condition of the female mold which constitutes the die for contact lenses as first operation gestalt of this invention, and a male.

[Drawing 2] It is drawing of longitudinal section showing the condition of having formed the shaping cavity in the die for contact lenses shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of the die for contact lenses shown in drawing 1 .

[Drawing 4] It is the approximate account Fig. showing the production line of the contact lens using the die for contact lenses shown in drawing 1 .

[Drawing 5] It is the top view showing the transport device which constitutes the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 6] It is a VI-VI sectional view in drawing 5 .

[Drawing 7] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 8] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of a production process shown in drawing 7 .

[Drawing 9] It is the top view showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 10] It is a X-X sectional view in drawing 9 .

[Drawing 11] It is the top view showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 12] XII-XII in drawing 11 It is a sectional view.

[Drawing 13] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line

shown in drawing 4 .

[Drawing 14] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 15] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 16] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of a production process shown in drawing 15 .

[Drawing 17] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 18] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 19] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of a production process shown in drawing 18 .

[Drawing 20] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 21] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of a production process shown in drawing 20 .

[Drawing 22] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 23] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 24] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of a production process shown in drawing 23 .

[Drawing 25] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the production line shown in drawing 4 .

[Drawing 26] It is drawing of longitudinal section showing one production process of the contact lens using the die for contact lenses as second operation gestalt of this invention.

[Drawing 27] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of a production process shown in drawing 26 .

[Drawing 28] It is the top view using the die for contact lenses as third operation gestalt of this invention showing one production process on the production line of a contact lens.

[Drawing 29] It is a XXIX-XXIX sectional view in drawing 28 .

[Drawing 30] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of a production process shown in drawing 28 .

[Drawing 31] It is drawing of longitudinal section corresponding to drawing 30 showing one production process on the production line of the contact lens as another example of this invention.

[Drawing 32] It is the cutting-into-half sectional view showing the female mold which constitutes the die for contact lenses as another example of this invention.

[Drawing 33] It is XXXIII-XXXIII sectional view in drawing 32 .

[Drawing 34] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of the die for contact lenses as another example of this invention.

[Drawing 35] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of the die for contact lenses as still more nearly another example of this invention.

[Drawing 36] It is drawing of longitudinal section expanding and showing the important section of the die for contact lenses as still more nearly another example of this invention.

[Description of Notations]

10 Die for Contact Lenses

12 Female Mold

14 Male

16 Shaping Cavity

20 Convex Shaping Side

22 Barrel Wall Section

30 Concave Shaping Side

32 Barrel Wall Section

52 Clearance

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

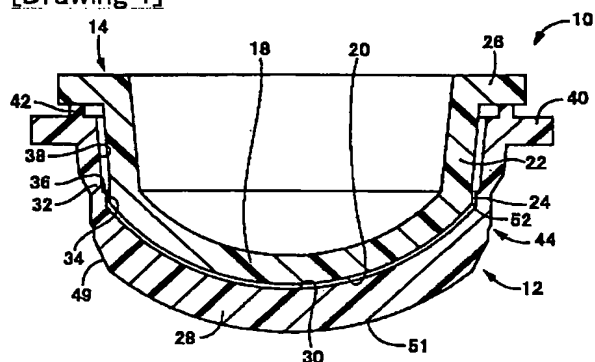
3.In the drawings, any words are not translated.

---

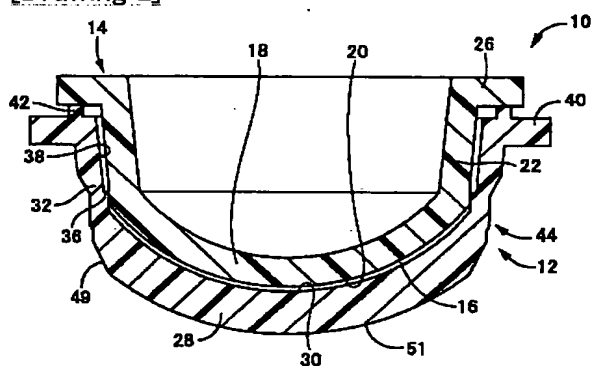
**DRAWINGS**

---

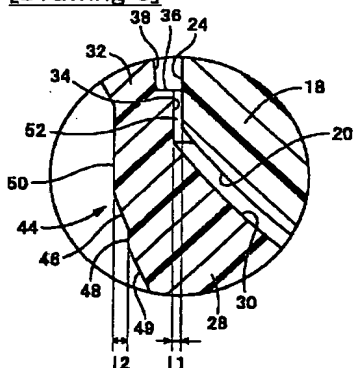
**[Drawing 1]**



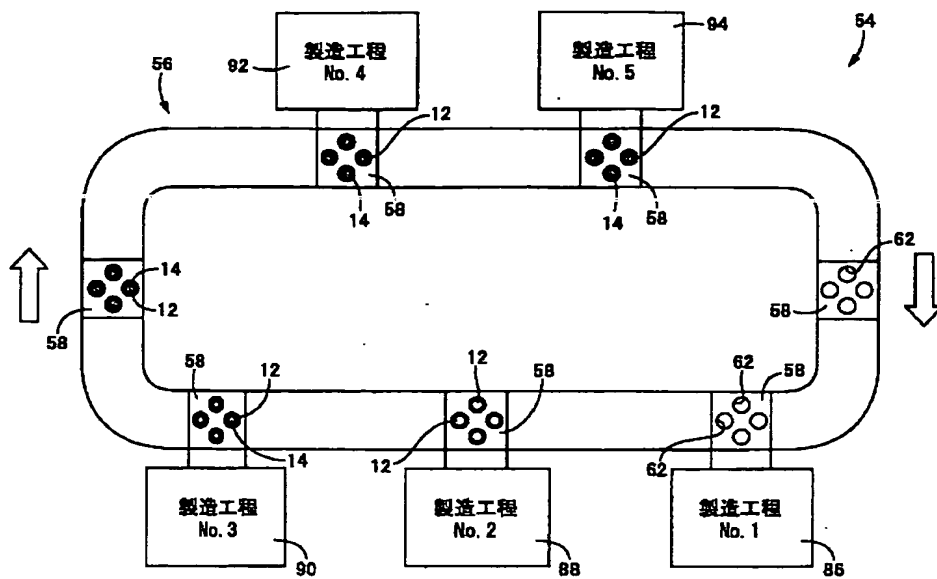
**[Drawing 2]**



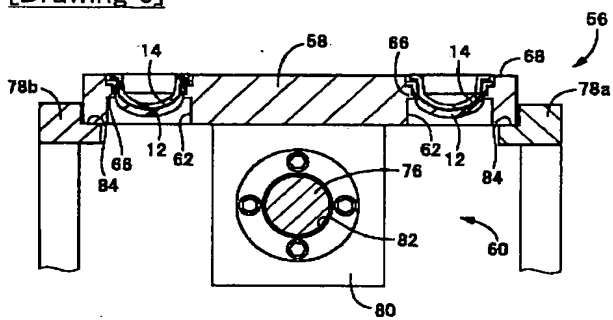
**[Drawing 3]**



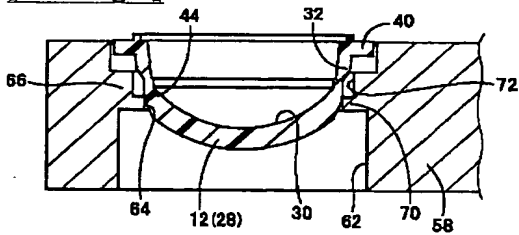
**[Drawing 4]**



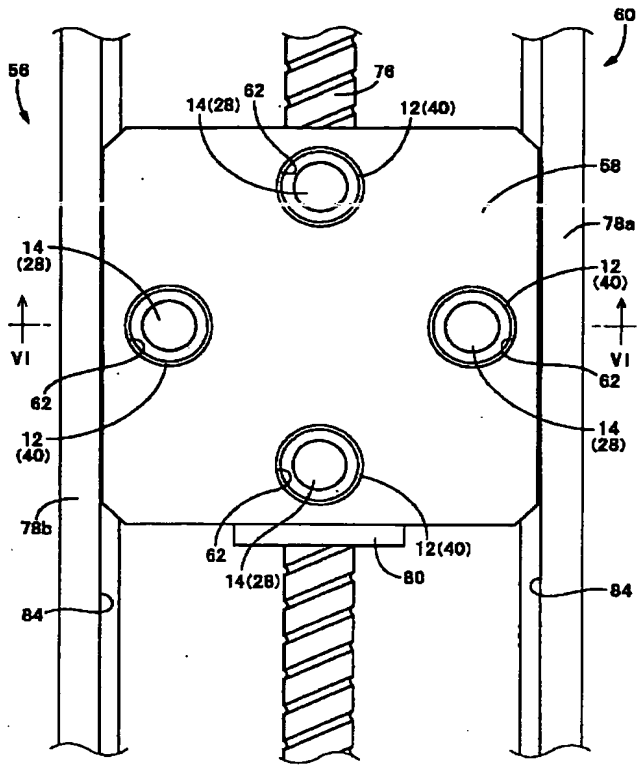
[Drawing 6]



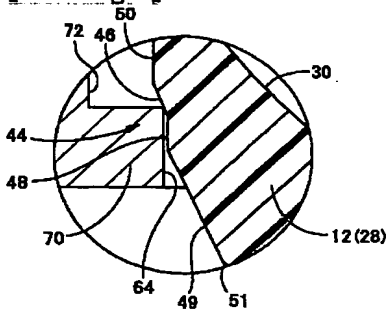
[Drawing 7]



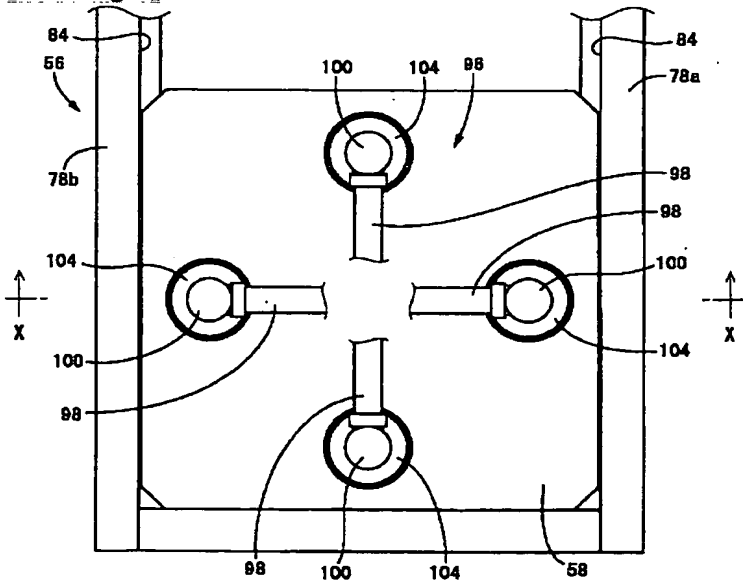
[Drawing 5]



[Drawing 8]

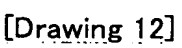
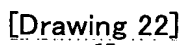


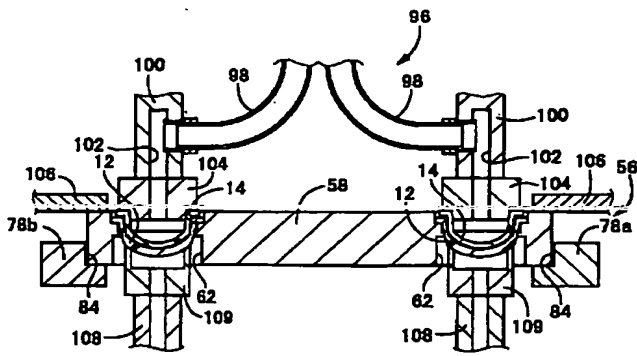
[Drawing 9]



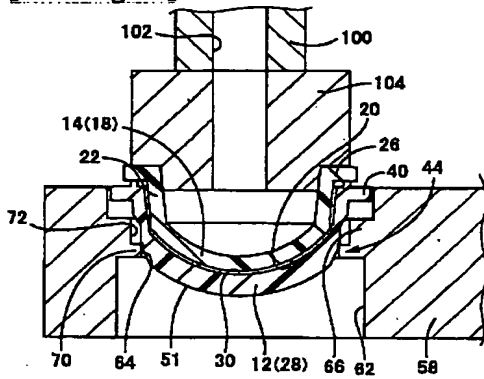
[Drawing 10]



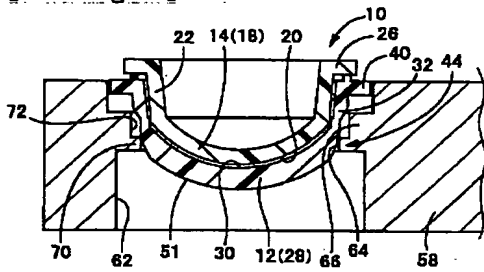




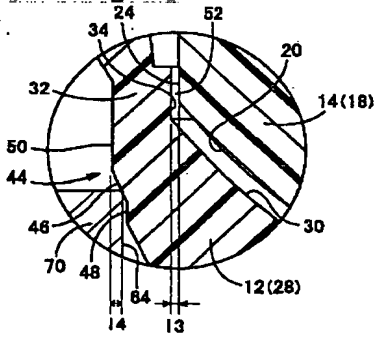
[Drawing 14]



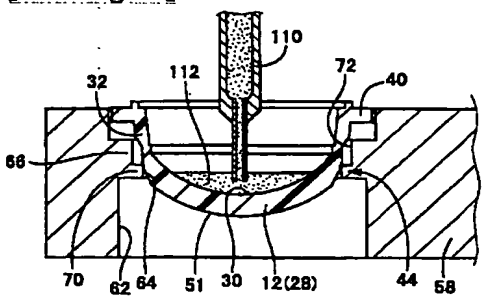
[Drawing 15]



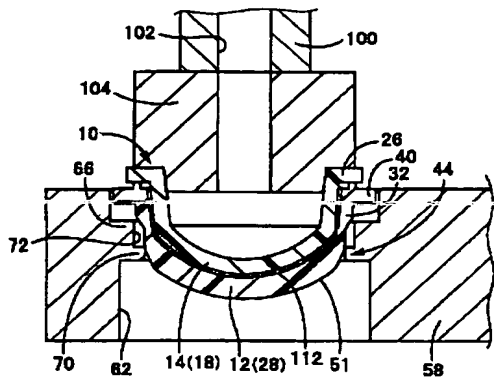
[Drawing 16]



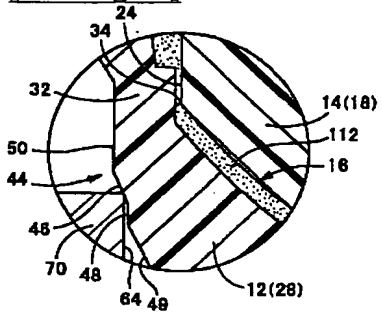
[Drawing 17]



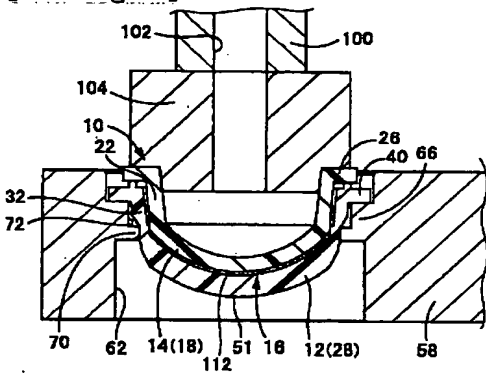
[Drawing 18]



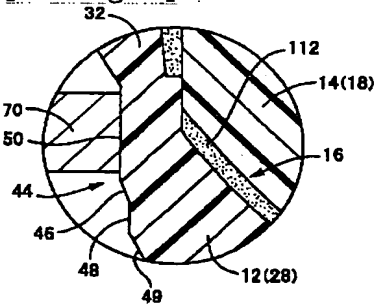
[Drawing 19]



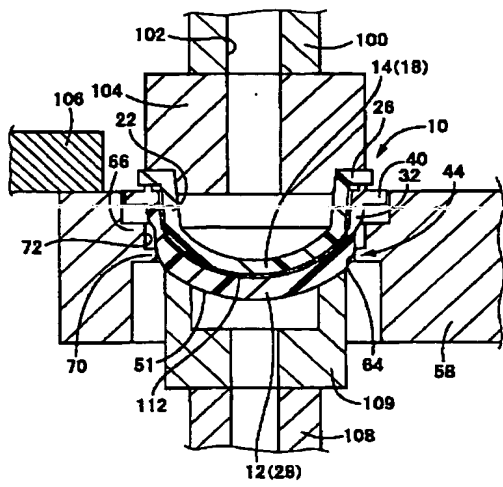
[Drawing 20]



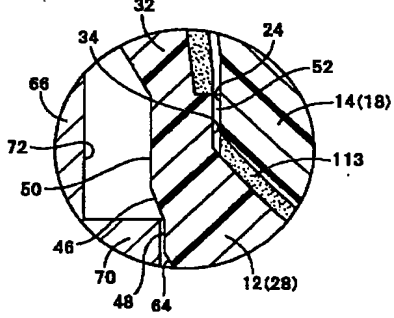
[Drawing 21]



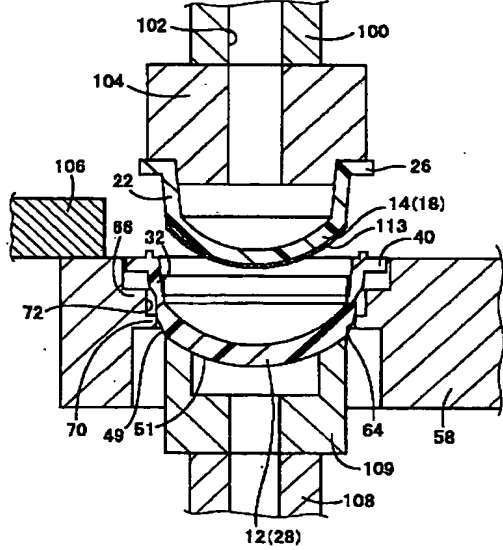
[Drawing 23]



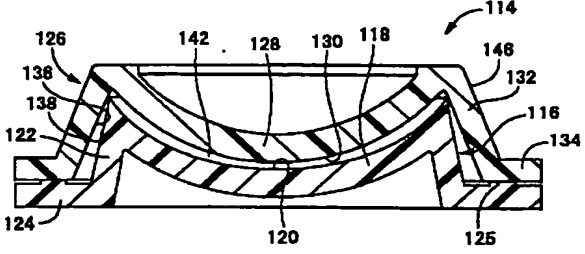
[Drawing 24]



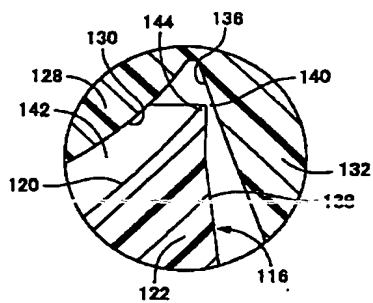
[Drawing 25]



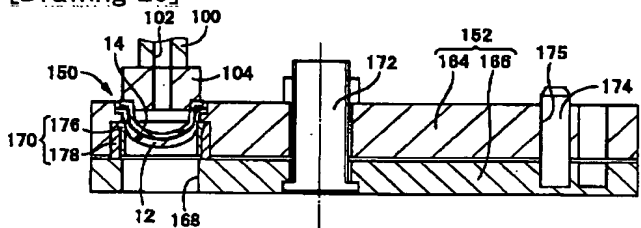
[Drawing 26]



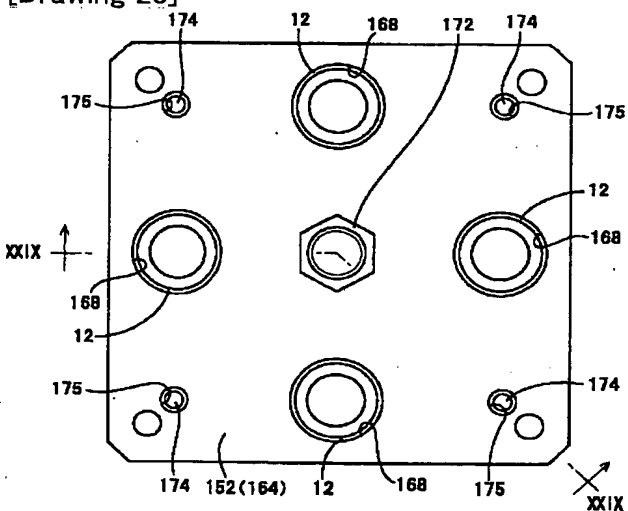
[Drawing 27]



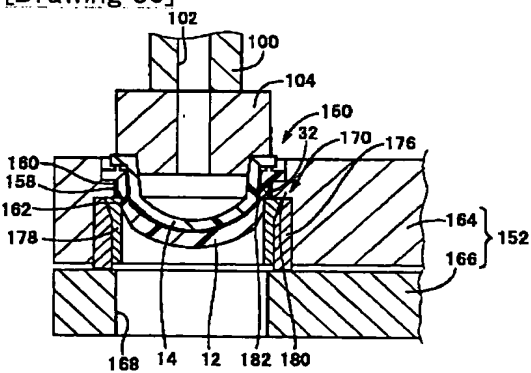
[Drawing 29]



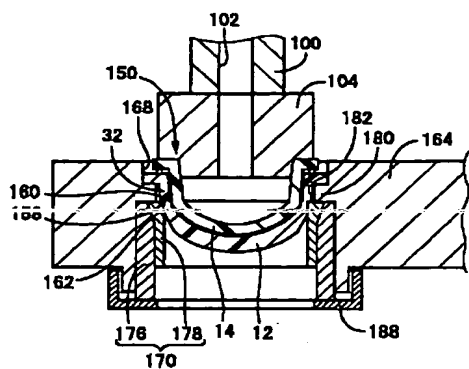
[Drawing 28]



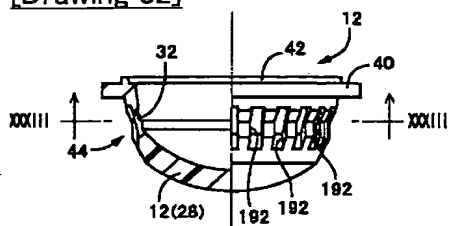
[Drawing 30]



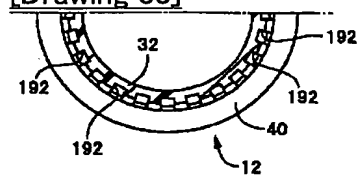
[Drawing 31]



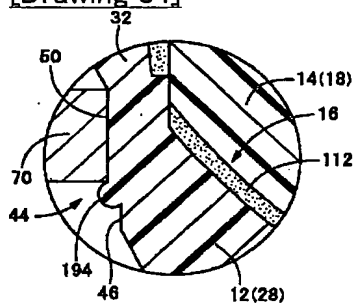
[Drawing 32]



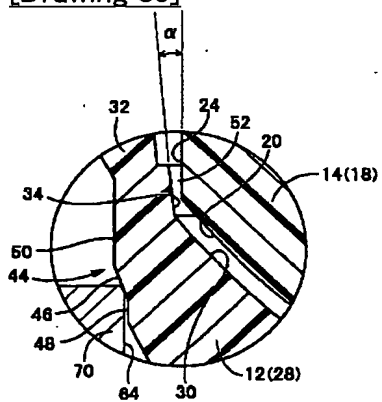
[Drawing 33]



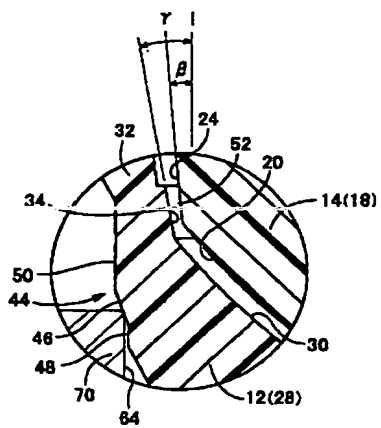
[Drawing 34]



[Drawing 35]



[Drawing 36]



---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-94458

(P2003-94458A)

(43) 公開日 平成15年4月3日 (2003.4.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 2 9 C 39/26		B 2 9 C 39/26	2 H 0 0 6
G 0 2 B 3/00		G 0 2 B 3/00	Z 4 F 2 0 2
G 0 2 C 7/04		G 0 2 C 7/04	
13/00		13/00	
// B 2 9 L 11:00		B 2 9 L 11:00	
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 20 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-292401 (P2001-292401)

(22) 出願日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(71) 出願人 000138082

株式会社メニコン

愛知県名古屋市中区葵3丁目21番19号

(72) 発明者 東郷 元伸

愛知県犬山市字セツ屋51-3 株式会社メニコン内

(72) 発明者 三浦 要和

愛知県犬山市字セツ屋51-3 株式会社メニコン内

(74) 代理人 100103252

弁理士 笠井 美孝

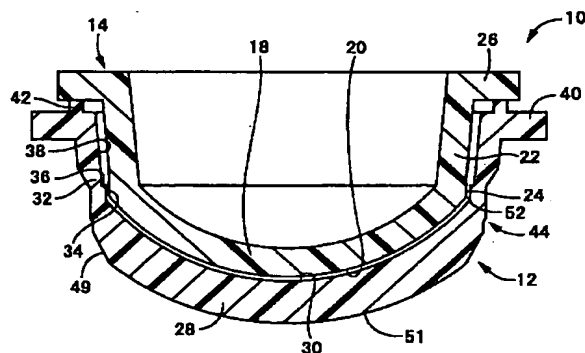
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクトレンズ用成型型およびそれを用いたコンタクトレンズの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 雌雄両型の型合わせに際して、成形キャビティの外周縁部を安定して密閉することの出来る、新規な構造のコンタクトレンズのモールド成型用型を提供すること。

【解決手段】 雄型14におけるキャビティ形成面20の外周部分と雌型12におけるキャビティ形成面30の外周部分においてそれぞれ軸方向一方の側に向かって延びる筒状嵌合部22、32を設けて、雄型14と雌型12の型合わせ状態でそれら筒状嵌合部22、32の径方向対向面間に全周に亘って広がる隙間52が形成されるようにすると共に、それら雌雄両型12、14を型合わせした状態で、雌型12の筒状嵌合部32と雄型14の筒状嵌合部22の少なくとも一方を径方向に変形させることによって隙間52を消失させて、それら雌雄両型12、14のキャビティ形成面間に密閉された成形キャビティ16が画成されるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 略球状凹形のキャビティ形成面を備えた雌型と、略球状凸形のキャビティ形成面を備えた雄型を含んで構成されて、それら雌雄両型の型合せによって両キャビティ形成面間にコンタクトレンズの成形キャビティを形成するコンタクトレンズ用成形型であって、前記雄型におけるキャビティ形成面の周囲外方と前記雌型におけるキャビティ形成面の周囲外方においてそれぞれ軸方向一方の側に向かって延びる筒状嵌合部を設けて、該雄型と該雌型の型合わせ状態でそれら筒状嵌合部の径方向対向面間に全周に亘って広がる隙間が形成されるようにすると共に、それら雌雄両型を型合わせした状態で、該雌型の筒状嵌合部と該雄型の筒状嵌合部の少なくとも一方を径方向に変形させることによって該隙間を消失させて、それら雌雄両型のキャビティ形成面間に密閉された成形キャビティが画成されるようにしたことを特徴とするコンタクトレンズ用成形型。

【請求項2】 前記雌雄両型を型合わせした状態で、該雌型の筒状嵌合部と該雄型の筒状嵌合部の少なくとも一方を径方向に変形させることによって、それら雌型と雄型の両筒状嵌合部のうち内周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部における該雌型又は該雄型の前記キャビティ形成面との接続側端縁部が、それら雌型と雄型の両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部に対して当接せしめられるようにした請求項1に記載のコンタクトレンズ用成形型。

【請求項3】 前記雌型と前記雄型の両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部における内周面を、該雌型又は該雄型の前記キャビティ形成面から軸方向に離れるに従って次第に拡張するテーパ付円筒面とした請求項2に記載のコンタクトレンズ用成形型。

【請求項4】 前記雌型と前記雄型の両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた前記筒状嵌合部の外周面において、前記キャビティ形成面から軸方向に離れるに従って径方向外方に広がる外周テーパ面を備えた外周押圧部を形成した請求項1乃至3の何れかに記載のコンタクトレンズ用成形型。

【請求項5】 前記雌型と前記雄型の両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた前記筒状嵌合部の外周面を、前記外周テーパ面を挟んだ軸方向両側で径方向寸法の異なる段付円筒形状として、該外周テーパ面の前記キャビティ形成面側に小径円筒外周面を形成すると共に、該外周テーパ面の該キャビティ形成面と反対側に大径円筒外周面を形成した請求項4に記載のコンタクトレンズ用成形型。

【請求項6】 前記外周テーパ面における軸方向の中間部分に位置して、径方向外方に向かって突出するアンダカット形状の抜け止め突起を形成した請求項4に記載のコンタクトレンズ用成形型。

【請求項7】 前記雌型の筒状嵌合部と前記雄型の筒状

嵌合部において、それら雌雄両型の型合わせに際して軸方向で互いに当接せしめられることにより、両筒状嵌合部の軸方向での嵌め込み端位置を規定する位置決め機構を設けた請求項1乃至6の何れかに記載のコンタクトレンズ用成形型。

【請求項8】 請求項1乃至7の何れかに記載のコンタクトレンズ用成形型を用い、前記雌型のキャビティ形成面上にレンズ成形材料を供給した後に該雌型に前記雄型を型合わせして、それら雌雄両型の型合わせ面間に形成された成形キャビティで該レンズ成形材料をモールド成形することによって目的とするコンタクトレンズを製造するに際して、

前記雌雄両型を型合わせした状態で、それら雌雄両型における両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部に外挿される外周コレットチャックと、内周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部に内挿される内周コレットチャックとの少なくとも一方を採用して、該雌型の筒状嵌合部と該雄型の筒状嵌合部の少なくとも一方を径方向に変形させることによって、それら雌雄両型の筒状嵌合部間に形成された前記隙間を消失させて前記成形キャビティを密閉せしめることを特徴とするコンタクトレンズの製造方法。

【請求項9】 請求項4乃至6の何れかに記載のコンタクトレンズ用成形型を用い、前記雌型のキャビティ形成面上にレンズ成形材料を供給した後に該雌型に前記雄型を型合わせして、それら雌雄両型の型合わせ面間に形成された成形キャビティで該レンズ成形材料をモールド成形することによって目的とするコンタクトレンズを製造するに際して、

前記雌雄両型を型合わせした状態で、それら雌雄両型における両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部を、環状乃至は筒状の押圧内面を備えた押圧具に対して内挿して、該筒状嵌合部に形成された前記外周テーパ面を該押圧内面に圧入することにより、該筒状嵌合部を径方向内方に変形させて、前記雌雄両型の筒状嵌合部間に形成された前記隙間を消失させて前記成形キャビティを密閉せしめることを特徴とするコンタクトレンズの製造方法。

【請求項10】 請求項5に記載のコンタクトレンズ用成形型を用い、請求項9に記載のコンタクトレンズの製造方法に従って目的とするコンタクトレンズを製造するに際して、

前記押圧具における前記押圧内面の内径寸法を、前記雌雄両型における両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部における前記小径円筒外周面よりも僅かに大きく且つ前記大径円筒外周面よりも小さく設定し、該筒状嵌合部を該押圧具に内挿せしめることによって、該押圧具の押圧内面の軸方向端部を該筒状嵌合部の前記外周テーパ面に当接させて該筒状嵌合部を該押圧具で支持せしめると共に、かかる支持状態で、該押圧具

の押圧内面によって該筒状嵌合部の前記小径円筒外周面を径方向で略位置決めして保持せしめるようにする一方、該筒状嵌合部を該押圧具に対して軸方向に圧入することにより、該押圧具の押圧内面を該筒状嵌合部の該外周テーパ面を越えて前記大径円筒外周面に外嵌固定せしめて、該大径円筒外周面に対して該筒状嵌合部に対する径方向内方への外力を及ぼすことを特徴とするコンタクトレンズの製造方法。

【請求項 11】 請求項 9 又は 10 に記載のコンタクトレンズの製造方法において、

前記コンタクトレンズ用成形型を用いてコンタクトレンズを製造するための複数の工程が実施される複数の場所に該コンタクトレンズ用成形型を搬送するための搬送トレイに対して、前記押圧具を固定的に設けたことを特徴とするコンタクトレンズの製造方法。

【請求項 12】 請求項 1 乃至 7 の何れかに記載のコンタクトレンズ用成形型を用いてコンタクトレンズを製造するための複数の処理工程を施す複数の場所が、該コンタクトレンズ用成形型を搬送する搬送手段によって接続されて、かかる複数の処理工程が順次に施されるようにしたコンタクトレンズの製造ラインにおいて、

前記雌雄両型が互いに型合わせされた状態で挿入されて支持せしめられる型保持孔を少なくとも一つ備えた搬送トレイを採用し、該搬送トレイによって該雌雄両型を支持せしめて前記複数の処理工程を施す複数の場所に前記搬送手段によって順次に搬送せしめるようにすると共に、前記雌雄両型を型合わせした状態で該雌型の前記筒状嵌合部と該雄型の前記筒状嵌合部の少なくとも一方を径方向に変形させて該雌雄両型の筒状嵌合部間における前記隙間を消失させることにより密閉された前記成形キャビティを形成する外力作用手段を、該搬送トレイに設けて、該外力作用手段によって該雌雄両型を型合わせ状態で該搬送トレイにより固定的に保持せしめて搬送するようにしたコンタクトレンズの製造ライン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、コンタクトレンズをモールド法によって製造するためのコンタクトレンズ用成形型と、それを用いたコンタクトレンズの製造方法およびコンタクトレンズの製造ラインに係り、特に、成形キャビティの外周縁部を安定して閉塞せしめて目的とする形状の成形キャビティを高精度に形成することが出来ると共に、雌雄の成形型の嵌合固定力を安定して得ることが可能とされて、目的とするコンタクトレンズのモールド成形を安定して行うことの出来るコンタクトレンズ用成形型と、それを用いたコンタクトレンズの製造方法に関するものである。

【0002】

【背景技術】従来から、コンタクトレンズ（ハードタイプとソフトタイプの何れをも含む。以下、同じ。）の製

造方法の一種として、モールド法が知られている。かかるモールド法は、略球状凹形のキャビティ形成面を備えた雌型と略球状凸形のキャビティ形成面を備えた雄型を型合わせすることによって、それら雌雄両型の型合わせ面間に形成されたコンタクトレンズの成形キャビティにレンズ成形材料としての所定のモノマ材料を充填して、成形キャビティで重合することにより、成形キャビティに対応した形状のコンタクトレンズを製造するものであって、他の公知のコンタクトレンズの製造方法であるレースカット法（切削研磨法）やスピンキャスト法（遠心注型法）に比して、目的とするコンタクトレンズを低コストで大量生産することが出来ること等から、例えばディスプレイ用コンタクトレンズ等の製造に際して好適に採用されている。

【0003】ところで、モールド法では、レンズ外周のエッジ部に雌雄両型の型合わせ面が位置することから、成形品であるコンタクトレンズにおけるバリ等の成形不良を防止するために、レンズエッジ部に相当する成形キャビティの外周部分の閉塞状態を安定して得ることが重要とされる。また、一般に、雌雄両型は、モノマ材料を供給して型合わせした後、紫外線照射や加熱等の重合処理装置に搬送されて処理されることから、そのような型合わせ後の成形処理を安定して行うために、雌雄両型が型合わせ状態に強固に保持され得るようにすることが望ましい。

【0004】そこで、このような問題に対処するために、モールド法に用いられるコンタクトレンズ用成形型として、従来から各種の構造が提案されており、例えば特公昭 59-29411 号公報や特開平 2-270517 号公報には、雌型と雄型の何れか一方のキャビティ形成面の周囲外方において、型合わせ方向に突出する薄肉先鋭形状のナイフエッジやリム突起を一体形成し、型合わせに際して、かかるナイフエッジやリム突起を他方の成形面に押圧変形させることによって成形キャビティの外周縁部で雌雄両型の型合わせ面間を閉鎖するようにした構造が開示されている。

【0005】しかしながら、これら特公昭 59-29411 号公報や特開平 2-270517 号公報等に開示された従来構造の成形型においては、何れも、雌雄両型の中心軸方向に及ぼされる型合わせ力に基づいて雌雄両型を相互に押圧させて当接部位を変形させることによって、成形キャビティの外周縁部を閉塞せしめるようになっていることから、雌雄両型の型合わせ方向の相対位置や当接部位における変形量などが、型合わせ力や雌雄両型の当接部位の寸法誤差などに応じて変化してしまうことが避けられず、成形キャビティ、延いては成形されるコンタクトレンズの寸法が安定し難いという問題があった。また、略球状に湾曲形成された雌雄両型のキャビティ形成面の外周縁部に型合わせ力が及ぼされることによって、それら雌雄両型のキャビティ形成面の曲率が変化

10

20

30

40

50

し易く、特に中央部分の光学領域が変形することによって目的とするコンタクトレンズの光学特性の精度が低下してしまうおそれもあった。

【0006】加えて、上述の如き、雌雄両型における成形キャビティの外周部分を型合わせ力によって当接させて成形キャビティを密閉するようにした従来構造の成形型においては、雌雄両型の軸方向の耐抜け力を確保することが難しく、雌雄両型を型合わせ状態で強固に保持することが難しいという問題もあったのである。

【0007】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、成形キャビティを目的とする形状で安定して形成することが出来ると共に、型合わせ状態への保持力が有効に発揮され得る、新規な構造のコンタクトレンズ用成形型と、それを用いたコンタクトレンズの製造方法を提供することにある。

【0008】

【解決手段】以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。また、本発明の態様乃至は技術的特徴は、以下に記載のものに限定されることなく、明細書全体および図面に記載され、或いはそれらの記載から当業者が把握することの出来る発明思想に基づいて認識されるものであることが理解されるべきである。

【0009】先ず、コンタクトレンズ用成形型に関する本発明の第一の態様は、略球状凹形のキャビティ形成面を備えた雌型と、略球状凸形のキャビティ形成面を備えた雄型を含んで構成されて、それら雌雄両型の型合せによって両キャビティ形成面間にコンタクトレンズの成形キャビティを形成するコンタクトレンズ用成形型であって、前記雄型におけるキャビティ形成面の周囲外方と前記雌型におけるキャビティ形成面の周囲外方においてそれぞれ軸方向一方の側に向かって延びる筒状嵌合部を設けて、該雄型と該雌型の型合わせ状態でそれら筒状嵌合部の径方向対向面間に全周に亘って広がる隙間が形成されるようにすると共に、それら雌雄両型を型合わせした状態で、該雌型の筒状嵌合部と該雄型の筒状嵌合部の少なくとも一方を径方向に変形させることによって該隙間を消失させて、それら雌雄両型のキャビティ形成面間に密閉された成形キャビティが画成されるようにしたことを、特徴とする。

【0010】このような本態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成形型においては、雌雄両型が、コンタクトレンズの光学部分の成形面を構成しない筒状嵌合部において径方向に当接されることによって、成形キャビティの外周縁部が閉塞せしめられることとなる。即ち、本態様のコンタクトレンズ用成形型においては、成形キ

ャビティの外周縁部を閉塞せしめるために成形型に及ぼされる外力を、コンタクトレンズの光学部分の成形面を構成しない筒状嵌合部に対して、成形キャビティの軸直角方向に及ぼすことが出来るのであり、それ故、かかる外力による成形キャビティの厚さ寸法への影響が軽減乃至は回避され得て、成形キャビティ延いては成形されるコンタクトレンズの厚さ寸法が高精度に設定可能となる。しかも、型合わせ力を除いた状態下でも筒状嵌合部に対して外力を及ぼすことにより、雌雄両型の筒状嵌合部間での摩擦等に基づいて、雌雄両型の軸方向における耐抜け力を容易に確保することが出来るのであり、それによって、雌雄両型を型合わせ状態で搬送する場合等における取扱性も向上され得る。

【0011】なお、本態様に係るコンタクトレンズ用成形型において、雌型および雄型の材料は、成形キャビティにおけるコンタクトレンズの成形操作に耐え得るに十分な剛性と強度を有する材料を適宜に採用することが可能であり、例えば、各種の合成樹脂や金属、ガラス、セラミック等も採用可能であるが、筒状嵌合部における変形性と必要な強度を確保するために、雌雄両型の少なくとも一方は、合成樹脂や軟質金属で形成されることが望ましく、例えばポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリアセタール、フッ素樹脂等の熱可塑性或いは熱硬化性の合成樹脂や、アルミニウム合金、金、銀、銅等の金属が、型の材料として好適に採用される。また、本発明に係る成形型においては、コンタクトレンズ成形後の型開きに際して、成形されたコンタクトレンズが雌雄何れか一方の型に安定して付着せしめられるように、例えば、雌雄何れか一方の或いは両方の型の少なくともキャビティ形成面に対して、高周波グロー放電処理や、コロナ放電処理、紫外線照射処理、大気圧プラズマ処理等を施したり、或いは除去可能な接着力を発揮し得る接着剤を用いた成形面処理など、離型性を調節する公知の各種手法を採用することが有効である。

【0012】また、コンタクトレンズ用成形型に関する本発明の第二の態様は、前記第一の態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成形型において、前記雌雄両型を型合わせした状態で、該雌型の筒状嵌合部と該雄型の筒状嵌合部の少なくとも一方を径方向に変形させることによって、それら雌型と雄型の両筒状嵌合部のうち内周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部における該雌型又は該雄型の前記キャビティ形成面との接合側端縁部が、それら雌型と雄型の両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部に対して当接せしめられるようにしたことを、特徴とする。このような本態様においては、雌雄両型の両筒状嵌合部間の隙間が成形キャビティ側の端部で閉塞されることとなり、かかる隙間の成形キャビティへの開口が回避されることから、かかる隙間へのモノマ材料の侵入に起因して発生するコンタクトレン

ズの外周縁部の型合わせ部位におけるバリが発生が効果的に防止され得る。

【0013】さらに、コンタクトレンズ用成型型に関する本発明の第三の態様は、前記第二の態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成型型において、前記雌型と前記雄型の両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部における内周面を、該雌型又は該雄型の前記キャビティ形成面から軸方向に離れるに従って次第に拡張するテーパ付円筒面としたことを、特徴とする。このような本態様においては、雌雄両型の筒状嵌合部のうち内周側に嵌め合わせられた筒状嵌合部のキャビティ形成面との接続側端縁部を、外周側に嵌め合わせられた筒状嵌合部の内周面に対して、該内周面に付されたテーパ面の作用によって一層安定して当接させることが出来るのであり、それによって、前記第二の態様における雌雄両型の筒状嵌合部間の隙間へのモノマ材料の侵入に起因するコンタクトレンズにおけるバリ発生防止効果が一層効果的に達成され得る。

【0014】更にまた、コンタクトレンズ用成型型に関する本発明の第四の態様は、前記第一乃至第三の何れかの態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成型型において、前記雌型と前記雄型の両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた前記筒状嵌合部の外周面において、前記キャビティ形成面から軸方向に離れるに従って径方向外方に広がる外周テーパ面を備えた外周押圧部を形成したことを特徴とする。このような本態様においては、外周テーパ面を利用することにより雌雄両型の両筒状嵌合部に対して、それら両筒状嵌合部を密接させるための外力を容易に及ぼすことが可能となるのであり、例えば、筒状乃至は環状の押圧内面を備えた押圧具を用い、外周側に嵌め合わせられた筒状嵌合部を該押圧具に対して軸方向に圧入することにより、外周テーパ面の作用によって外周側に嵌め合わせられた筒状嵌合部に対して、その全周に亘って略均一な外力を径方向内方に向かって容易に及ぼすことが可能となる。

【0015】また、コンタクトレンズ用成型型に関する本発明の第五の態様は、前記第四の態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成型型において、前記雌型と前記雄型の両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた前記筒状嵌合部の外周面を、前記外周テーパ面を挟んだ軸方向両側で径方向寸法の異なる段付円筒形状として、該外周テーパ面の前記キャビティ形成面側に小径円筒外周面を形成すると共に、該外周テーパ面の該キャビティ形成面と反対側に大径円筒外周面を形成したことを、特徴とする。このような本態様においては、例えば、前述の如く筒状乃至は環状の押圧内面を備えた押圧具に対して筒状嵌合部を軸方向に圧入することにより外周テーパ面の作用によって外周側に嵌め合わせられた筒状嵌合部に縮径力を及ぼすに際して、押圧具に対する圧入前後における成型型の押圧具に対する位置決めおよび保持を、

筒状嵌合部に形成された外周テーパ面と小径円筒外周面および大径円筒外周面を利用することにより、容易に且つ安定して行うことが可能となる。

【0016】更にまた、コンタクトレンズ用成型型に関する本発明の第六の態様は、前記第四の態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成型型において、前記外周テーパ面における軸方向の中間部分に位置して、径方向外方に向かって突出するアンダカット形状の抜止め突起を形成したことを、特徴とする。このような本態様においては、一旦型合わせされた雌雄両型が外周テーパ面のテーパ作用によって型開き方向に強制離型されることが防止されることとなり、押圧状態への保持がより安定化せしめられると共に、特別な押圧状態への保持のための機構等も不要となる。

【0017】また、コンタクトレンズ用成型型に関する本発明の第七の態様は、前記第一乃至第六の何れかの態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成型型において、前記雌型の筒状嵌合部と前記雄型の筒状嵌合部において、それら雌雄両型の型合わせに際して軸方向で互いに当接せしめられることにより、両筒状嵌合部の軸方向での嵌め込み端位置を規定する位置決め機構を設けたことを、特徴とする。このような本態様においては、雌雄両型の中心軸方向での相対的な位置決め精度が有利に確保され得て、成形キャビティの厚さ寸法延いては成形されるコンタクトレンズの厚さ寸法をより安定して設定することが可能となる。なお位置決め機構は、例えば、雌型と雄型の両筒状嵌合部のうち内周側に嵌め合わせられた筒状嵌合部の開口側の端縁部に外向きのフランジ状部を一体形成して、該フランジ状部を、外周側に嵌め合わせられた筒状嵌合部の開口側の端縁部に対して当接させて位置決めさせる構造等によって、有利に実現され得る。

【0018】さらに、コンタクトレンズの製造方法に関する本発明の第一の態様は、前記第一乃至第七の何れかの態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成型型を用い、前記雌型のキャビティ形成面上にレンズ成形材料を供給した後に該雌型に前記雄型を型合わせして、それら雌雄両型の型合わせ面間に形成された成形キャビティで該レンズ成形材料をモールド成形することによって目的とするコンタクトレンズを製造するに際して、前記雌雄両型を型合わせした状態で、それら雌雄両型における両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部に外挿される外周コレットチャックと、内周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部に内挿される内周コレットチャックとの少なくとも一方を採用して、該雌型の筒状嵌合部と該雄型の筒状嵌合部の少なくとも一方を径方向に変形させることによって、それら雌雄両型の筒状嵌合部間に形成された前記隙間を消失させて前記成形キャビティを密閉せしめることを、特徴とする。

【0019】このような本態様の方法に従えば、コレッ

トチャックを利用することによって雌雄両型の何れか一方の又は他方の筒状嵌合部に対して縮径方向または拡張方向の外力を効果的に及ぼすことが出来るのであり、それによって、雌雄両型の筒状嵌合部間に形成された隙間をより確実に消失させて、目的とする成形キャビティ、延いては目的とするコンタクトレンズを安定して且つ高精度に製造することが可能となるのである。

【0020】さらに、コンタクトレンズの製造方法に関する本発明の第二の態様は、前述のコンタクトレンズ用成形型に関する第四乃至第六の何れかの態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成形型を用い、前記雌型のキャビティ形成面上にレンズ成形材料を供給した後に該雌型に前記雄型を型合わせして、それら雌雄両型の型合わせ面間に形成された成形キャビティで該レンズ成形材料をモールド成形することによって目的とするコンタクトレンズを製造するに際して、前記雌雄両型を型合わせた状態で、それら雌雄両型における両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部を、環状乃至は筒状の押圧内面を備えた押圧具に対して内挿して、該筒状嵌合部に形成された前記外周テーパ面を該押圧内面に圧入することにより、該筒状嵌合部を径方向内方に変形させて、前記雌雄両型の筒状嵌合部間に形成された前記隙間を消失させて前記成形キャビティを密閉せしめることを、特徴とする。

【0021】このような本態様においては、コレットチャック等に比して構造が簡単な押圧具を用いて、雌雄両型の筒状嵌合部の間の隙間を閉塞せしめて成形キャビティを形成することが出来るのであり、コンタクトレンズ成形のための装置や作業の簡略化が図られ得る。

【0022】更にまた、コンタクトレンズの製造方法に関する本発明の第三の態様は、前述のコンタクトレンズ用成形型に関する第五の態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成形型を用い、上述のコンタクトレンズの製造方法に関する第二の態様に係る方法に従って目的とするコンタクトレンズを製造するに際して、前記押圧具における前記押圧内面の内径寸法を、前記雌雄両型における両筒状嵌合部のうち外周側に嵌め合わせられた該筒状嵌合部における前記小径円筒外周面よりも僅かに大きく且つ前記大径円筒外周面よりも小さく設定し、該筒状嵌合部を該押圧具に内挿せしめることによって、該押圧具の押圧内面の軸方向端部を該筒状嵌合部の前記外周テーパ面に当接させて該筒状嵌合部を該押圧具で支持せしめると共に、かかる支持状態で、該押圧具の押圧内面によって該筒状嵌合部の前記小径円筒外周面を径方向で略位置決めして保持せしめるようにする一方、該筒状嵌合部を該押圧具に対して軸方向に圧入することにより、該押圧具の押圧内面を該筒状嵌合部の該外周テーパ面を越えて前記大径円筒外周面に外嵌固定せしめて、該大径円筒外周面に対して該筒状嵌合部に対する径方向内方への外力を及ぼすことを特徴とする。

【0023】このような本態様においては、外周側に嵌め合わされた筒状嵌合部に形成された小径円筒外周面と外周テーパ面を利用して、成形型を押圧具によって位置決め保持せしめることが可能となり、かかる成形型の位置決め保持状態で、押圧具により筒状嵌合部を安定して縮径変形させることが出来るのであり、それ故、雌雄両型の筒状嵌合部間の隙間の閉塞による成形キャビティの形成を、良好な作業性で安定して行うことが可能となる。しかも、押圧具によって筒状嵌合部が縮径せしめられた後、該筒状嵌合部に形成された大径円筒外周面に対して押圧具が固定的に嵌合されて該筒状嵌合部に対する縮径力が継続的に及ぼされることから、成形型の筒状嵌合部間の隙間が閉塞状態に安定して維持され得ると共に、雌雄両型の筒状嵌合部が密着状態に維持されることによって雌雄両型を型合わせ状態に保持せしめたまま搬送等を行うことも容易となる。

【0024】また、コンタクトレンズの製造方法に関する本発明の第四の態様は、上述のコンタクトレンズの製造方法に関する第二又は第三の態様に係る製造方法において、前記コンタクトレンズ用成形型を用いてコンタクトレンズを製造するための複数の工程が実施される複数の場所に該コンタクトレンズ用成形型を搬送するための搬送トレーに対して、前記押圧具を固定的に設けたことを、特徴とする。このような本態様においては、例えば、特開平8-192470号公報や特開平9-19972号公報等に記載されているように、コンタクトレンズの製造に際して複数の工程間で成形型を型合わせ状態で搬送する搬送トレー（パレット）に対して、押圧具が固定的に設けられることとなるのであり、それによって、雌雄両型の型合わせ力を除いた状態下でも、雌雄両型を型合わせ状態に強固に保持せしめたままの状態、搬送トレーによって安定して搬送せしめることが可能となつて、各コンタクトレンズの製造工程での作業の安定性が向上され得る。

【0025】さらに、本発明は、前述のコンタクトレンズ用成形型に関する第一乃至第七の何れかの態様に従う構造とされたコンタクトレンズ用成形型を用いてコンタクトレンズを製造するための複数の処理工程を施す複数の場所が、該コンタクトレンズ用成形型を搬送する搬送手段によって接続されて、かかる複数の処理工程が順次に施されるようにしたコンタクトレンズの製造ラインにおいて、前記雌雄両型が互いに型合わせされた状態で挿入されて支持せしめられる型保持孔を少なくとも一つ備えた搬送トレーを採用し、該搬送トレーによって該雌雄両型を支持せしめて前記複数の処理工程を施す複数の場所に前記搬送手段によって順次に搬送せしめるようにすると共に、前記雌雄両型を型合わせした状態で該雌型の前記筒状嵌合部と該雄型の前記筒状嵌合部の少なくとも一方を径方向に変形させて該雌雄両型の筒状嵌合部間に前記隙間を消失させることにより密閉された前記

成形キャビティを形成する外力作用手段を、該搬送トレーに設けて、該外力作用手段によって該雌雄両型を型合わせ状態で該搬送トレーにより固定的に保持せしめて搬送するようにした製造ラインも、特徴とする。

【0026】このような本態様に係る製造ラインにおいては、雌雄両型の筒状嵌合部間の隙間を消失せしめる外力作用手段を搬送トレーに設けたことにより、雌雄両型を、軸方向の型合わせ力を除いた状態下でも、型合わせ状態に強固に保持せしめたままの状態、搬送トレーによって複数の処理工程に搬送せしめることが出来るのであり、それによって、型合わせした雌雄両型を複数の処理工程間で容易に搬送せしめることが可能となってコンタクトレンズの製造作業が容易となると共に、コンタクトレンズの製造作業の安定性の向上も図られ得る。なお、本態様において外力作用手段としては、前記本発明に従うコンタクトレンズの製造方法に関する第一の態様における内周コレットチャック及び／又は外周コレットチャックや、同第二の態様における押圧具などが、好適に採用され得る。

【0027】

【発明の実施形態】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0028】先ず、図1には、本発明の第一の実施形態としてのコンタクトレンズ用成型型10が、示されている。かかる成型型10は、雌型12と雄型14によって構成されており、互いに型合わせされることによって、図2に示されているように、雌雄両型12、14の型合わせ面間にコンタクトレンズの成形キャビティ16が形成されるようになっている。

【0029】より詳細には、雄型14は、ポリプロピレン等の適当な合成樹脂材で、射出成形法等の従来から公知の樹脂成形法で製造されることによって形成されており、厚肉の略円板形状とされた中央部分18を有している。この中央部分18は、全体が湾曲せしめられて軸方向一方（図1中、下方）に向かって突出する球殻形状とされており、かかる中央部分18の凸側表面によって、目的とするコンタクトレンズのベースカーブに略対応した、キャビティ形成面としての凸状成形面20が形成されている。また、中央部分18の外周縁部には、凸状成形面20の周囲外方に位置して凸状成形面20の曲率中心側、即ち図1中の上側に向かって中心軸上で立ち上がる筒状嵌合部としての略円筒形状の筒壁部22が一体形成されている。この筒壁部22の外周面は、下端部から軸方向に立ち上がる所定長さに亘る部分が、円筒形状の嵌合外周面24とされていると共に、該嵌合外周面24の軸方向上側が開口側に向かって僅かに拡張するテーパ面とされている。更に、筒壁部22の開口端縁部には、略円環板形状のフランジ状部26が、中心軸に直交する方向に広がって一体形成されており、かかるフランジ状

部26によって、筒壁部22と中央部分18の全体の剛性が向上されていると共に、中央部分18の凸状成形面20における中心軸方向や水平方向を容易に決定することが出来るようになっている。なお、上述の説明から明らかなように、本実施形態において、筒壁部22における凸状成形面20との接続側端縁部は、嵌合外周面24の軸方向一端側（図1中、下端側）の周縁部とされている。また、雄型14においては、凸状成形面20を含む中央部分18が、型合わせに際して及ぼされる外力に対して十分な剛性を発揮し得るように、材質を考慮して部材厚さや形状が設定されている。

【0030】一方、雌型12は、雄型14と同様な合成樹脂材を用いて、射出成形法等の公知の樹脂成形法によって形成されており、その中央部分28が、軸方向一方に向かって突出する球殻形状とされている。そして、この中央部分28の凹側表面によって、目的とするコンタクトレンズのフロントカーブに略対応した、キャビティ形成面としての凹状成形面30が形成されている。

【0031】また、雌型12の中央部分28の外周縁部には、凹状成形面30の周囲外方に位置して凹状成形面30の曲率中心側、即ち図1中の上側に向かって中心軸上で立ち上がる筒状嵌合部としての略円筒形状の筒壁部32が一体形成されている。この筒壁部32の内周面は、凹状成形面30の外周縁部から軸方向に立ち上がる所定長さに亘る部分が、円筒形状の嵌合内周面34とされている。また、嵌合内周面34の開口部側は、軸直角方向に拡がる段差状部36を介して、開口部側に向かって僅かに拡張するテーパ面38とされている。なお、上述の説明からも明らかなように、本実施形態において、筒壁部32における凹状成形面30との接続側端縁部は、嵌合内周面34の軸方向一端側（図1中、下端側）の周縁部とされている。また、雌型12においても、雄型14と同様に、型合わせ等に際して及ぼされる力の作用によって凹状成形面30が変形しないように、材質等を考慮して各部の肉厚寸法や形状が設定されている。

【0032】さらに、筒壁部32の軸方向上側の開口端縁部には、軸直角方向外方に向かって突出する略円環板形状のフランジ状部40が一体形成されている。そして、このフランジ状部40によって、筒壁部32と中央部分28の全体の剛性が向上されていると共に、中央部分28の凹状成形面30における中心軸方向や水平方向を容易に決定することが出来るようになっている。また、フランジ状部40の軸方向上面には、軸方向外方に向かって所定高さで突出するスペーサ部42が、周方向に連続して円環形状で、或いは周方向に分断された複数の突起形状で、一体形成されている。

【0033】また、筒壁部32の外周面における中央部分28との接続側端部には、外周押圧部44が形成されている。この外周押圧部44は、図3にも拡大して示されているように、中央部分28から軸方向上方に離れる



に従って所定のテーバ角度で拡開する外周テーバ面46を備えた段付円筒形状とされており、外周テーバ面46を挟んだ軸方向一方の側には、該外周テーバ面46の小径側端部から略一定の外径寸法で軸方向に延びる小径円筒外周面としての小径外周面48が形成されていると共に、外周テーバ面46を挟んだ軸方向他方の側には、該外周テーバ面46の大径側端部から略一定の外径寸法で軸方向に延びる大径円筒外周面としての大径外周面50が形成されている。

【0034】なお、本実施形態では、外周テーバ面46が、筒壁部32の嵌合内周面34と中央部分28の凹状成形面30との接続側端縁部よりも軸方向下方（中央部分28側）に形成されており、実質的に中央部分28の外周面に外周テーバ面46が位置せしめられている。また、外周テーバ面46の大径側端縁部から軸方向上方に延び出す大径外周面50は、筒壁部32の嵌合内周面34の径方向外方にまで至る軸方向長さで形成されている。更にまた、外周テーバ面46の小径側端縁部から軸方向下方に延び出した小径外周面48の軸方向下方の端縁部に接続される中央部分28の凸状外面51の外周縁部分は、小径外周面48の軸方向下方の端縁部から軸方向下方に行くに従って小径化するテーバ状の傾斜面49とされている。

【0035】さらに、雌型12の中央部分28は、雄型14の中央部分18よりも一回り大きくされており、雌型12の筒壁部32における嵌合内周面34の内径寸法が、雄型14の筒壁部22における嵌合外周面24の外径寸法よりも所定量（図3中の11×2）だけ大きく設定されている。これにより、図1にも示されているように、雌型12の筒壁部32に対して、該筒壁部32の開

口部から雄型14の筒壁部22を嵌め込むことによって、雌雄両型12、14の凹状成形面30と凸状成形面20を所定距離を隔てて対向位置せしめて型合わせすることが出来るようになっている。

【0036】また、そのような型合わせ状態で雌雄両型12、14を同一中心軸上に位置せしめることにより、図1、3にも示されているように、雌型12の筒壁部32における嵌合内周面34と、雄型14の筒壁部22における嵌合外周面24との径方向対向面間には、隙間52が周方向に連続して形成されるようになっている。更に、この隙間52の軸直角方向における幅寸法：11は、図3に示されているように、雌型12における大径外周面50と小径外周面48の外径寸法の差の値、換言すれば外周テーバ面46の最小半径寸法と最大半径寸法の差：12よりも小さくされている。

【0037】更にまた、雌雄両型12、14の型合わせに際しては、雄型14のフランジ状部26と雌型12のフランジ状部40のスペーサ部42が軸方向で重ね合わせられて密接状態で当接されることにより、雌雄両型12、14が軸方向の相対位置決めが行われるようになっ

ており、以て、型合わせ状態で、雄型14の凸状成形面20と雌型12の凹状成形面30の対向面間距離が、目的とする成形キャビティの厚さ寸法に設定されるようになっている。なお、このことから明らかなように、本実施形態では、両筒壁部22、32の軸方向での嵌め込み端位置を規定する位置決め機構が、雄型14におけるフランジ状部26と、雌型12におけるスペーサ部42を備えたフランジ状部40によって構成されている。

【0038】そして、上述の如く型合わせされた雌雄両型12、14は、雌型12の筒壁部32に対して外部から径方向内方に向かう外力を及ぼして筒壁部32を縮径せしめることにより、図2に示されているように、雌型12における嵌合内周面34と雄型14における嵌合外周面24が密接状態で当接されるようになっている。また、それにより、雌雄両型12、14からなるコンタクトレンズ用成型型10には、雌型12の凹状成形面30と雄型14の凸状成形面20の対向面間において、雌雄両型12、14の嵌合内外周面34、24の密接によって外周縁部分の型合わせ部位が閉塞されて外部空間に対して遮断されたコンタクトレンズの成形キャビティ16が形成されるようになっている。

【0039】ここにおいて、本実施形態の成型型10においては、雌型12と雄型14の両筒壁部32、22のうち外周側に嵌め合わせられた雌型12の筒壁部32の外周面に外周テーバ面46を備えた外周押圧部44が形成されていることから、後述するように、かかる外周押圧部44における小径外周面48の外径寸法よりも僅かに大きく、大径外周面50の外径寸法よりも僅かに小さな内径寸法の押圧内面を備えた押圧金具を採用し、該押圧金具に対して雌型12の筒壁部32の外周押圧部44を圧入することにより、押圧金具の押圧内面に対して当接せしめられる外周押圧部44の反力を、雌型12の筒壁部32に対して径方向内方に向かって及ぼしめて、該筒壁部32を縮径変形されて、雄型14の筒壁部22に対して密接状態で押圧させることが出来るようになっている（後述する図19及び図21参照）。

【0040】次に、このようなコンタクトレンズ用成型型10を用いて、目的とするコンタクトレンズをモールド成形する一実施形態について説明する。

【0041】先ず、図4は、上述の実施形態に示されたコンタクトレンズ用成型型10を利用したコンタクトレンズの製造ライン54の概略モデル図である。かかる製造ライン54は、五つの製造工程：No. 1～No. 5と、それら各製造工程：No. 1～No. 5の実施場所にコンタクトレンズ用成型型10を順次に搬送して、それら製造工程：No. 1～No. 5を、順次に実施せしめるための搬送手段としての搬送装置56を含んで構成されている。

【0042】搬送装置56は、図4～6に示されているように、搬送トレーとしての金属プレート58と、該金属プレート58を所定の場所へ案内移動せしめる搬送レ

10

20

30

40

50

ル60を含んで構成されている。

【0043】金属プレート58は、金属等の剛性材によって形成されて、略矩形板形状を呈しており、搬送レール60上に複数枚配設されている。また、金属プレート58には、円孔形状を有する複数の型保持孔62が板厚方向に貫通して形成されている。なお、型保持孔62の数や配設位置等は、特に限定されるものでないが、本実施形態では、一つの金属プレート58に対して、一つの円周上で等分配置されて4つの型保持孔62が形成されている。

【0044】また、図7にも示されているように、型保持孔62の略軸方向中間部分には、径方向内方に突出する押圧具としての環状突部66が、周方向の全周に亘って連続して延びる円環形状をもって一体形成されている。更にも、環状突部66の内周面72には、軸方向下端部に位置して径方向内方に向かって突出する環状の押圧部70が一体形成されており、この押圧部70の内周面が、環状突部66の内周面よりも小径の円筒形状を有する押圧内面64とされている。

【0045】そして、型保持孔62の内径寸法が、押圧突部66よりも軸方向上側において、前記雌型12のフランジ状部40の外径寸法よりも大きくされていると共に、環状突部66の内周面72の内径寸法が、雌型12の筒壁部32の外径寸法よりも大きくされており、それによって、金属プレート58の各型保持孔62に対して、雌型12の略全体が収容状態で嵌め込まれるようになっている。また、環状突部66の内周面72に突設された押圧部70の押圧内面64は、図8に拡大図が示されているように、その内径寸法が、雌型12の小径外周面48の外径寸法よりも僅かに大きく、且つ大径外周面50より小さくされている。これによって、図13に示されているように、金属プレート58の型保持孔62に対して雌型12を嵌め入れた際に、金属プレート58の押圧部70の押圧内面64の上端周縁部が雌型12の外周テーパ面46に当接して、雌型12を型保持孔62の略中心軸上で上方に向かって筒壁部32が開口する状態で同軸的に支持せしめるようになっている。

【0046】また一方、搬送レール60は、搬送ロッド76と、一对のレール金具78a、78bを含んで構成されている。一对のレール金具78a、78bは、一定の対向距離を隔てて平行に延びる閉状環状路の形態を呈しており、図示しない基台に固設された複数本の支柱で支持されることにより、コンタクトレンズの製造工程を繋いで延びる状態で固定的に設置されている。また、これら一对のレール金具78a、78bには、内縁側の上角部を全長に亘って延びる切欠状の係合溝84、84がそれぞれ形成されており、これらの係合溝84、84に対して金属プレート58の対向位置する一对の端縁部が嵌め合わされることによって、金属プレート58が、一对のレール金具78a、78bにより、脱落を防止され

つつレール長手方向に案内されるようになっている。

【0047】さらに、一对のレール金具78a、78bの下方には、レール金具78a、78bの幅方向中央部分を全長に亘って延びるようにして搬送ロッド76が配設されている。この搬送ロッド76は、外周面におねじ溝を有しており、図示しないサーボモータ等によって中心軸回りに回転駆動されるようになっている。また、搬送ロッド76には、めねじ溝が内周面に形成された挿通孔82を備えた移動ブロック80が外挿されており、この移動ブロック80のめねじ溝が搬送ロッド76のおねじ溝に対してボールねじ機構をもって螺合されている。そして、かかる移動ブロック80が金属プレート58の下面に固着されており、それによって、搬送ロッド76の回転作動に伴って、ボールねじ機構によるねじ送り作用により、移動ブロック80に固着された金属プレート58が、搬送レール60に沿って移動せしめられるようになっている。

【0048】また、このような搬送装置56上に設けられた五つの製造工程No. 1～No. 5の実施スペースには、図面上に概略表示されているように、それぞれ、コンタクトレンズを製造するための複数の処理装置が設けられている。即ち、(i)製造工程No. 1(86)の実施スペースには、雌型12を成形する射出成形機が設置されており、(ii)製造工程No. 2(88)の実施スペースには、雄型14を成形する射出成形機が設置されており、(iii)製造工程No. 3(90)の実施スペースには、雌雄両型12、14の成形キャビティ16にモノマ材料を注入した後雌雄両型12、14を型合わせする注入機が設置されており、(iv)製造工程No. 4(92)の実施スペースには、雌雄両型12、14の成形キャビティ16に充填したモノマ材料を光重合法や熱重合法等によって重合処理する重合装置が設置されており、(v)製造工程No. 5(94)の実施スペースには、雌雄両型12、14を金属プレート58から離脱させて取り出す取出機が設置されている。

【0049】さらに、これら製造工程No. 1～3及び5の各実施スペースには、それぞれ、図9～10に示されているように、搬送レール60で支持された金属プレート58の上に延び出す支持ビーム96が設置されている。この支持ビーム96は、例えば、特開平9-19972号公報や特開平9-24914号公報等に開示されているように、従来から公知のものであって、ここではその詳細を省略するが、減圧機(図示せず)からエア供給管98および筒状のピストン部材100内のエア供給路102を通じて及ぼされる負圧の作用によって、雄型14を吸着せしめるようになっており、雄型14を吸着せしめた状態下で、油圧手段や空気圧手段等でピストン部材100を上下等の適当な方向に駆動せしめることにより、雄型14を移動させることが出来るようになっている。なお、ピストン部材100の軸方向下端部

には、雄型14の開口端部やフランジ状部26、40の形状に対応した吸着パッド104が固設されている。また、支持ビーム96においては、関節ロボット等の各種運動手段が適宜に採用可能である。

【0050】また、製造工程No. 5の実施スペースには、図11～12に示されているように、上述の如きピストン部材100等に加えて、金属プレート58の幅方向両端縁部を上側から抑え付ける押圧プレート106、106や、搬送レール60で支持された金属プレート58の下に延び出す下側ピストン部材108が配設されており、この下側ピストン部材108が金属プレート58の型保持孔62に対して下方から差し込まれて、型保持孔62内に保持された雌型12の中央部分28の凸側下面を負圧作用で吸着せしめるようになっており、該下側ピストン部材108が型保持孔62内で軸方向上方に向かって突出駆動されることにより、型保持孔62に配設された雌型12を下方から上方に向かって押し出して金属プレート58から離脱させ得るようになっており、なお、押圧ピストン108の上端部には、雌型12の中央部分28の外表面に沿った形状の吸着パッド109が固設されている。

【0051】そして、このような製造ライン54によって目的とするコンタクトレンズを製造するに際しては、まず、製造工程No. 1において、射出成形機を用いて雌型12を射出成形すると共に、成形した雌型12を、図13に示されているように、ピストン部材100の吸着パッド104にエア吸着させて、射出成形機から搬送レール60で支持された金属プレート58の型保持孔62の上方に移送して、型保持孔62に嵌め入れる。その後、雌型12からピストン部材100を離脱させること

によって、雌型12を金属プレート58によって支持せしめる。

【0052】このようにして金属プレート58に支持せしめられた雌型12は、金属プレート58の型保持孔62の内周面に突設された押圧部70に対して雌型12の外周テーパ面46が当接せしめられて、該外周テーパ面46による自動調芯的な作用によって雌型12が位置決めされることにより、雌型12が型保持孔62の略中心軸上で上方に向かって筒壁部32が開口する状態で支持せしめられることとなる(図16参照)。また、製造工程No. 1では、金属プレート58における全ての型保持孔62に対して雌型12を嵌め込む。

【0053】続く製造工程No. 2においては、射出成形機を用いて雄型14を射出成形すると共に、製造工程No. 1における雌型12と同様に、成形した雄型14を、図14に示されているように、ピストン部材100の吸着パッド104にエア吸着させて、射出成形機から搬送レール60で支持された金属プレート58の型保持孔62の上方に移送して、型保持孔62内で支持された前記雌型12に対して嵌め入れる。その後、雄型14か

らピストン部材100を離脱させることによって、雄型12を雌型12に重ね合わせた状態で金属プレート58によって支持せしめる。

【0054】このようにして金属プレート58に支持せしめられた雌雄両型12、14は、図15～16に示されているように、雌型12のフランジ状部40に突設されたスペーサ部42に対して雄型14のフランジ状部26が重ね合わされて軸方向に位置決めされることにより、それら雌雄両型12、14の中央部分28、18の対向面間に成形キャビティを形成する間隙が形成されていると共に、両筒壁部32、22の間にも僅かな隙間52が形成されており、かかる隙間52の存在によって、雌型をピストン部材100で雄型14をエア吸着して上方に持ち上げることにより、雄型14を雌型12から上方に向かって容易に離脱せしめることが出来るようになっている。

【0055】なお、金属プレート58によって支持された雌型12に対して雄型14を嵌め合わせた状態下において、金属プレート58における押圧部70の押圧内面64の半径寸法と、雄型12における外周押圧部44の大径外周面50の半径寸法の差：14が、雌型12における嵌合内周面34と、雄型14における嵌合外周面24の対向面間距離、即ち隙間52の大きさ：13よりも僅かに大きく設定されている。

【0056】さらに、続く製造工程No. 3においては、製造工程No. 2で雌型12に嵌め合わされて雌型12と共に搬送された雄型14を、前記図14に示された製造工程No. 2と同様なピストン部材100によってエア吸着して、上方に移動せしめることにより、雄型14を雌型12から軸方向上方に離脱せしめて雌型12を開口せしめる。その後、図17に示されているように、雌型12の開口部にモノマ注入機の注入針110を差し入れて該注入針110を通じてレンズ成形材料としてのモノマ材料112を雌型12内に注入する。そして、モノマ材料112の目的量を雌型12に注入したことを確認したら、図18に示されているように、再び、ピストン部材100で保持せしめた雄型14を雌型12に嵌め合わせ、必要に応じてピストン部材100により、或いは図示しない別のピストン部材によって雌雄両型12、14に対して軸方向の型閉じ荷重を及ぼして、雌型12のスペーサ部42に雄型14のフランジ状部26が重ね合わせられて軸方向で相対位置決めされた状態で型閉じせしめた後、雄型14からピストン部材100を離脱させることによって、雄型12を雌型12に重ね合わせた状態で金属プレート58によって支持せしめる。

【0057】これにより、図19に示されているように、型合わせされた雌雄両型12、14の中央部分28、18の対向面間に形成された成形キャビティ16にモノマ材料112を充填せしめると共に、余剰のモノマ材料112を、成形キャビティ16の外周縁部における

雌雄両型12、14の径方向の隙間52を通じて、成形キャビティ16の外に速やかに導いて排出する。

【0058】そして、このような雌雄両型12、14の型合わせ状態下で、ピストン部材100により、或いは図示しない別のピストン部材によって、雄型14に対して金属プレート58の型保持孔62内に押し込む軸方向の押圧荷重を及ぼし、雄型14と共に雌型12を金属プレート58の型保持孔62内で軸方向下方に押し込むことにより、金属プレート58の押圧部70の押圧内面64に対して、雌型12を、そのテーパ面46を越えて大径外周面50に至る部分まで軸方向下方に押し込む。これにより、雌型12の大径外周面50に対して金属プレート58の押圧部70の押圧内面64が当接せしめられて、雌型12の筒壁部32に対して径方向内方への絞り力が及ぼされ、該筒壁部32が縮径変形せしめられることとなり、以て、図20～21に示されているように、雌型12の筒壁部32の嵌合内周面34が、雄型14の筒壁部22の嵌合外周面24に密接状態で当接せしめられて、それら雌雄両型12、14の筒壁部34、22間の隙間52が消失されることとなる。また、かかる隙間52が消失されることにより、雌雄両型12、14の型合わせ面間に形成された成形キャビティ16が、外部空間から遮断されて密閉構造とされることとなり、この密閉構造とされた成形キャビティ16に対してモノマ材料112が充填されることとなる。

【0059】なお、金属プレート58の押圧部70に押し込まれた雌型12の大径外周面50は、筒壁部32が縮径変形せしめられることによって、当初のストレートな円筒形状から、筒壁部32の開口部側（図20中の上方）に向かって僅かに小径化するテーパ面とされている。それ故、雌型12の大径外周面50と、そこに当接せしめられた押圧部70の押圧内面64の間に、テーパ面による雌型12の押圧部70からの抜止め力が及ぼされるようになっている。これにより、雌型12は、押圧部70による縮径力が筒壁部32に及ぼされた状態で金属プレート58の押圧部70に押し込まれた状態に保持されると共に、雌型12の筒壁部32が雄型14の筒壁部22に対して密接状態に保たれて、雌雄両型12、14が型合わせ状態に保持されることとなる。なお、このことから明らかなように、本実施形態では、雌型12の筒壁部32を径方向内方に変形させる外力作用手段が、金属プレート58の押圧部70によって構成されている。また、上述の如き雌雄両型12、14の型合わせ状態下では、雄型14の筒壁部22の嵌合外周面24が、接続側端縁部としての下端側周縁部を含む軸方向下端部分の軸方向所定長さ亘る領域で、雌型12の筒壁部32の嵌合内周面34に対して密接されている。

【0060】続く製造工程No. 4においては、図22に示されているように、上述の如く金属プレート58の型保持孔62に嵌め込まれて型合わせ状態に保持された雌

雄両型12、14を、そのままの状態です紫外線照射装置等に導いて、成形キャビティ16に充填されたモノマ材料112に対してモノマ材料112にUV光を所定時間照射して重合処理を施す。そして、モノマ材料112の重合を完了した後、雌雄両型12、14を、金属プレート58によって保持せしめたままの状態、搬送装置56によって製造工程No. 5の領域に搬送する。

【0061】コンタクトレンズ製造の最終工程である製造工程No. 5においては、図23に示されているように、金属プレート58の幅方向両側の端縁部に押圧プレート106、106を重ね合わせて金属プレート58の浮き上がりを阻止せしめる一方、金属プレート58において雌雄両型12、14が型合わせ状態で保持された型保持孔62に対して、軸方向上方からピストン部材100を差し入れると共に、軸方向下方から下側ピストン部材108を差し入れて、ピストン部材100により雄型14を吸着保持せしめると共に、下側ピストン部材108によって雌型12を吸着保持せしめるようになっている。

【0062】そして、それらピストン部材100と下側ピストン部材108によって雄型14と雌型12を吸着保持せしめた状態下で、下側ピストン部材108を軸方向上方に突き上げ作動せしめることにより、図23に示されているように、雌雄両型12、14を、互いに型合わせしたままの状態、金属プレート58の型保持孔62から上方に向かって持ち上げて抜き出させる。要するに、本実施形態では、図24に示されている如く、雌型12の大径外周面50に外嵌せしめられた金属プレート58の押圧部70を、外周テーパ面46側に抜き出して、雌型12の筒壁部32に及ぼされていた金属プレート58による縮径力を解除せしめる。これにより、雌型12の筒壁部32が拡径方向に復元されることとなり、以て、図24に示されているように、雌型12の筒壁部32の嵌合内周面34と雄型14の筒壁部22の嵌合外周面24の間に、図16に示されているのと略同じ隙間52が、再び発現せしめられることとなる。

【0063】その後、雌型12を下側ピストン部材108に対して負圧で吸着保持せしめた状態で、雄型14を吸着保持せしめたピストン部材100を上方に変位せしめることにより、雄型14を雌型12から上方に型開きせしめる。続いて、下側ピストン部材108を更に突き出させて、雌型12を金属プレート58から取り外して回収廃棄等する一方、ピストン部材100を移動せしめて、雄型14を、その凸状形成面20にコンタクトレンズを付着せしめたままの状態、回収位置まで移送する。そして、かかる回収位置において、適当な薬品を用いたり、雄型14を径方向に潰す変形を施すこと等によって、雄型14の凸状形成面20に付着形成されたコンタクトレンズ113を雄型14から取り出し、それによって、目的とするコンタクトレンズ113を得る。

【0064】上述の如くして目的とするコンタクトレンズ113を製造した後、金属プレート58を各製造工程に搬送する搬送装置56が閉鎖した環状路形態とされていることから、再び製造工程No. 1に戻されることとなり、そのままNo. 1に供給してNo. 1からのコンタクトレンズの成形作動を繰り返させるようにする。

【0065】上述の如き本実施形態のコンタクトレンズ用成型型を採用すれば、雌雄両型12, 14の型合わせに際して、型合わせ力から独立して軸直角方向に及ぼされる外力を利用して成形キャビティ16の外周縁部を閉塞せしめるようにしたこと、型合わせ力の大きさ等に拘わらずに雌雄両型12, 14の型合わせ部位を効果的に密接することが出来るのであり、それ故、成形キャビティ16を高精度に形成することが出来ると共に、雌雄両型12, 14の型合わせ状態への嵌合保持力を効率的に且つ安定して得ることが出来るのである。

【0066】以下、本発明の別の実施形態としてのコンタクトレンズ用成型型を、更に幾つか例示するが、以下に挙げる実施形態において、第一の実施形態と同様な構造とされた部材および部位については、図中に、第一の実施形態と同一の符号を付することにより、それらの詳細な説明を省略する。

【0067】先ず、図26～27には、本発明の第二の実施形態としてのコンタクトレンズ用成型型114が示されている。

【0068】より詳細には、本実施形態のコンタクトレンズ用成型型114における雌型116は、中央部分118が、軸方向一方（図26中の下方）に向かって突出する球殻形状とされており、この中央部分118の凹側表面によって、目的とするコンタクトレンズのフロントカーブに対応した凹状成形面120が形成されている。また、中央部分118の外周縁部には、凹状成形面120の周囲外方に位置して凹状成形面120の曲率中心と反対側、即ち図26中の下方に向かって、筒状嵌合部としての筒壁部122が一体形成されている。この筒壁部122は、軸方向下方に向かって拡開するテーパ付きの筒形状とされており、中央部分118よりも軸方向下方に延び出していると共に、下端開口周縁部には、径方向外方に広がるフランジ状部124が一体形成されている。また、フランジ状部124の上面には、軸方向に突出するスペーサ部125が一体形成されている。更にまた、筒壁部122の小径側端縁部、換言すれば筒壁部122の外周面と凹状成形面120の境界部分は、その全周に亘って、径方向外方に向かって僅かに突出せしめられている。

【0069】一方、本実施形態のコンタクトレンズ用成型型114における雄型126は、中央部分128が、軸方向一方（図26中の下方）に向かって突出する球殻形状とされており、この中央部分128の凸側表面によ

りて凸状成形面130が形成されている。また、中央部分128の外周縁部には、凸状成形面130の周囲外方に位置して凸状成形面130の曲率中心と反対側、即ち図26中の下方に向かって、筒状嵌合部としての筒壁部132が一体形成されている。この筒壁部132は、軸方向下方に向かって拡開するテーパ付きの筒形状とされており、中央部分128よりも軸方向下方に延び出していると共に、下端開口周縁部には、径方向外方に広がるフランジ状部134が一体形成されている。

【0070】そして、雌型116の凹状成形面120が開口する上方から雄型126が同軸的に重ね合わされて、雌型116の凹状成形面120に対して雄型126の凸状成形面130が所定距離を隔てて対向位置せしめられるようにして、雌雄両型116, 126が型合わせられるようになっており、以て、かかる型合わせ状態下で、雌雄両型116, 126の成形面120, 130の対向面間において、成形キャビティ142が形成されるようになっている。

【0071】なお、雌雄両型116, 126の型合わせに際しては、雌型116のフランジ状部124に突設されたスペーサ部125に対して雄型126のフランジ状部134が当接されることによって、雌雄両型116, 126が軸方向で相対位置決めされて、成形キャビティ142の厚さ寸法が設計されるようになっている。

【0072】また、雄型126の筒壁部132の内周面136は、雌型116の筒壁部122の外周面138に比してテーパ角度が大きく設定されていると共に、雌型116の筒壁部122の外周面の上端縁部は、筒壁部122の外周面138の延長線よりも径方向外方に突出したリップ形の環状当接部144とされている。これにより、雌雄両型116, 126の型合わせ状態下で、雌型116の筒壁部122に雄型126の筒壁部132が外挿配置せしめられた状態下で、雌型116の筒壁部122の外周面138と雄型126の筒壁部132の内周面136の対向面間距離は、成形キャビティ142から離れるに従って、即ち図26中の下方に行くに従って次第に大きくなるようにされていると共に、雌型117の環状当接部144の外径寸法は、雄型126の筒壁部132の内周面136よりも僅かに小径とされて、それら雌型116の環状当接部144と雄型126の筒壁部132の間には僅かな隙間140が全周に亘って形成されるようになっている。

【0073】そして、このような構造とされた本実施形態のコンタクトレンズ用成型型114においては、例えば、雌型116の凹状成形面120にモノマ材料を供給せしめて雄型126を型合わせした後、雄型126のテーパ形状とされた筒壁部132の外周面146に対して、軸方向上方から環状の押圧内面を備えた押圧具を圧入することにより、雄型126の筒壁部132に縮径力を及ぼして、該筒壁部132の内周面136を雌型11

6の筒壁部122の環状当接部144に密接させることにより、成形キャビティ142の外周縁部を密閉することが出来るのであり、それによって、第一の実施形態と同様に、目的とするコンタクトレンズを良好な寸法精度をもって安定してモールド成形することが可能となるのである。

【0074】次に、図28～30には、本発明の第三の実施形態としてのコンタクトレンズ用成型型150が、製造ラインに搬送するための金属プレート152に装着せしめた状態で示されている。かかる成型型150は、主として雌型の筒壁部を縮径せしめて雄型の筒壁部に密接させる外力作用手段に関して、第一の実施形態と異なる実施形態を示すものである。

【0075】詳細には、本実施形態のコンタクトレンズ用成型型150における雌型12は、図30に拡大して示されているように、その筒壁部32の外周面が、段付円筒形状とされており、筒壁部32の軸方向中間部分に形成された段差状部158を挟んで、筒壁部32の開口部側が大径円筒形状の大径外周面160とされている一方、段差状部158を挟んで大径外周面160と反対側

が小径円筒形状の小径外周面162とされている。【0076】また、金属プレート152は、図28、29に示されているように、本体板金具164と押圧板金具166からなる二層構造とされており、これら本体板金具164と押圧板金具166を板厚方向に貫通して、コンタクトレンズ用成型型150を保持せしめる型保持孔168が4つ設けられている。また、本体板金具164と押圧板金具166には、中央部分において、両板金具164、166を板厚方向に挟持せしめて固定するボルトナット172が挿通固定されている一方、四隅には

両板金具164、166の相対的な位置合わせ用のピン174と挿通孔175が形成されている。【0077】さらに、これら本体板金具164と押圧板金具166の対向面間には、型保持孔168のまわりに埋設状態で、外周コレットチャック170が配設されている。かかる外周コレットチャック170は、公知の如く、軸方向上端部が周方向で分割された小径のインナコレット金具176と円筒形状の大径のアウタコレット金具178を含んで構成されており、アウタコレット金具178がインナコレット金具176に外挿されて、本体板金具164と押圧板金具166により、アウタコレット金具178がインナコレット金具176に対して軸方向に押し込まれることにより、インナコレット金具176の外周面とアウタコレット金具178の内周面に形成されたテーパ面の作用によって、インナコレット金具176の上端部が縮径されるようになっている。

【0078】そして、このインナコレット金具176の縮径が、該インナコレット金具176に内挿された雌型12の筒壁部32に対して縮径力として及ぼされることとなり、以て、第一の実施形態と同様に、雌型32の筒

壁部32が雄型14の筒壁部22に対して密接せしめられて成形キャビティ16が密閉形成されるようになっているのである。

【0079】このような本実施形態では、外周コレットチャック170を採用したことにより、雌型12の筒壁部32に及ぼされる縮径力としての外力を容易に調節することが可能であるという利点がある。

【0080】以上、本発明の実施形態について詳述してきたが、これらはあくまでも例示であって、本発明は、これら実施形態における具体的な記載によって、何等、限定的に解釈されるものでない。

【0081】例えば、前記第二の実施形態においては、雌型の筒壁部を径方向外方に向かって拡張することにより、該雌型の筒壁部を雄型の筒壁部に対して密接させて成形キャビティを密閉することも可能である。

【0082】また、前記第三の実施形態において採用されていた押圧板金具166に代えて、例えば図31に示されているように、本体板金具164における各型保持孔62の開口部位に螺着されて、インナコレット金具178を軸方向に押圧せしめる押圧ねじ188を採用することも可能である。

【0083】また、前記第一の実施形態で採用されていた雌型12の外周押圧部44に対して、図32～33に示される如き軸方向に延びる複数の割り溝192を周方向で所定間隔を隔てて形成することも可能であり、このような割り溝192を採用することによって、雌型12の筒壁部32における径方向の縮径変形を調整することが可能となる。

【0084】さらに、図34に示されているように、前記実施形態で採用されていた雌型12の外周テーパ面46における軸方向の中間部分に位置して、径方向外方に突出する、アンダカット形状の抜け止め突起194を周方向の全周に亘って連続して或いは不連続に形成することも可能である。これにより、雌型12の外周押圧部44における押圧部70からの抜け出しを防止することが可能となる。

【0085】更にまた、雌雄両型12、14の嵌合内周面34と嵌合外周面24は、円筒形状の他、適当なテーパ角を付したテーパ円筒形状としても良い。具体的には、例えば、図35に示されているように、雌型12の筒壁部32の嵌合内周面34を、雄型14の筒壁部22の嵌合外周面24に対して所定の相対的なテーパ角度： $\alpha$ をもって相対的に傾斜せしめることにより、凹状成形面30から軸方向に離れるに従って次第に拡開する隙間52を、雌雄両型12、14の筒壁部32、22間に形成したり、或いは図36に示されているように、雄型14の嵌合外周面24と雌型12の嵌合内周面32を、雌雄両型12、14の中心軸と平行な軸方向線：1に対して、それぞれ、所定のテーパ角度： $\beta$ 、 $\gamma$  ( $\beta < \gamma$ ) をもって傾斜せしめることにより、成形キャビティ(1

6) から軸方向に離れるに従って次第に拡開する隙間 52 を、雌雄両型 12、14 の筒壁部 32、22 間に形成するようにしても良い。このようなテーパ円筒形状の嵌合内周面 34 を採用することにより、雌型 12 の筒壁部 32 が縮径せしめられた際に、雄型 14 の筒壁部 22 における凸状成形面 20 との接続側端縁部が、雌型 12 の筒壁部 32 に対してより確実に当接され得て、成形キャビティ (16) の外周縁部が一層安定して規定され得ることとなる。

【0086】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもない。

【0087】

【発明の効果】上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされたコンタクトレンズ用成型型や本発明方法に従うコンタクトレンズの製造方法および本発明に従う構造とされた製造ラインにおいては、雌雄両型の筒状嵌合部を径方向に変形させることにより成形キャビティの外周縁部を閉塞せしめることが出来ることから、従来の型合わせ力を利用して成形キャビティの外周縁部を閉塞せしめる構造の成型型を用いた場合に比して、目的とするコンタクトレンズを高い寸法精度で製造することが可能となるのである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一の実施形態としてのコンタクトレンズ用成型型を構成する雌型および雄型の型合わせ状態を示す縦断面図である。

【図 2】図 1 に示されたコンタクトレンズ用成型型に成形キャビティを形成した状態を示す縦断面図である。

【図 3】図 1 に示されたコンタクトレンズ用成型型の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図 4】図 1 に示されたコンタクトレンズ用成型型を用いたコンタクトレンズの製造ラインを示す概略説明図である。

【図 5】図 4 に示された製造ラインを構成する搬送装置を示す平面図である。

【図 6】図 5 における VI-VI 断面図である。

【図 7】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 8】図 7 に示された製造工程の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図 9】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す平面図である。

【図 10】図 9 における X-X 断面図である。

【図 11】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す平面図である。

【図 12】図 11 における XII-XII 断面図である。

【図 13】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 14】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 15】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 16】図 15 に示された製造工程の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図 17】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 18】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 19】図 18 に示された製造工程の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図 20】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 21】図 20 に示された製造工程の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図 22】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 23】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 24】図 23 に示された製造工程の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図 25】図 4 に示された製造ラインの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 26】本発明の第二の実施形態としてのコンタクトレンズ用成型型を用いたコンタクトレンズの一製造工程を示す縦断面図である。

【図 27】図 26 に示された製造工程の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図 28】本発明の第三の実施形態としてのコンタクトレンズ用成型型を用いた、コンタクトレンズの製造ライン上の一製造工程を示す平面図である。

【図 29】図 28 における XXIX-XXIX 断面図である。

【図 30】図 28 に示された製造工程の要部を拡大して示す縦断面図である。

【図 31】本発明の別の具体例としてのコンタクトレンズの製造ライン上の一製造工程を示す、図 30 に対応する縦断面図である。

【図 32】本発明の別の具体例としてのコンタクトレンズ用成型型を構成する雌型を示す半断面図である。

【図 33】図 32 における XXXII-XXXII 断面図である。

【図 34】本発明の別の具体例としてのコンタクトレンズ用成型型の要部を拡大して示す、縦断面図である。

【図 35】本発明の更に別の具体例としてのコンタクトレンズ用成型型の要部を拡大して示す、縦断面図である。

【図 36】本発明の更に別の具体例としてのコンタクト

27

28

レンズ用成形型の要部を拡大して示す、縦断面図である。

【符号の説明】

10 コンタクトレンズ用成形型

12 雌型

14 雄型

\* 18 成形キャビティ

20 凸状成形面

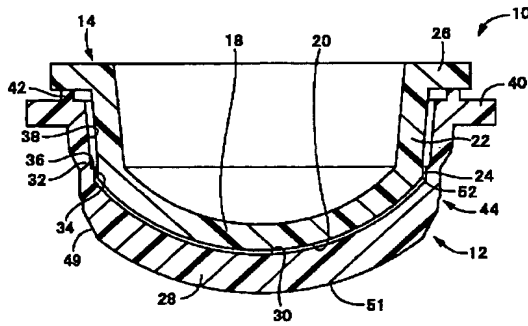
22 筒壁部

30 凹状成形面

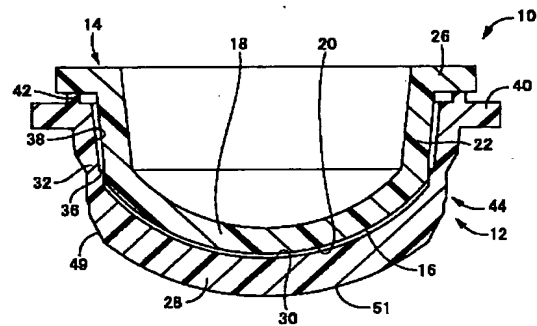
32 筒壁部

\* 52 隙間

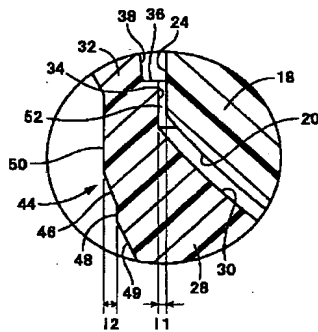
【図 1】



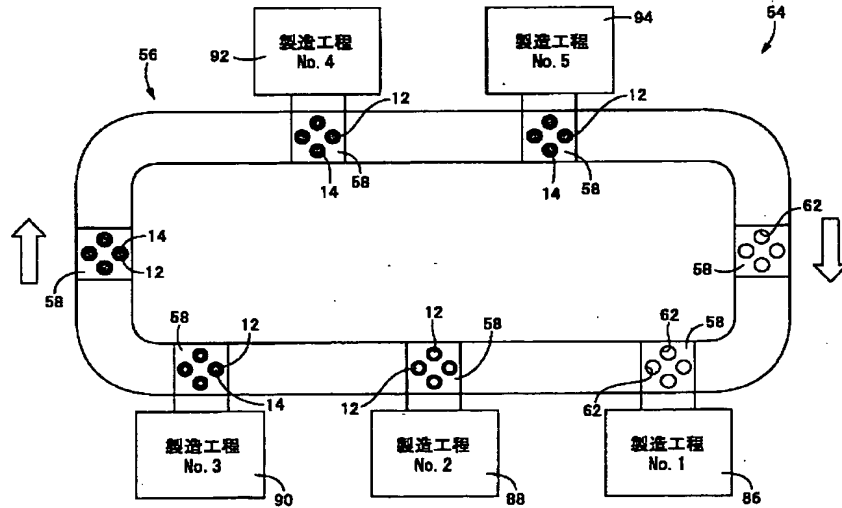
【図 2】



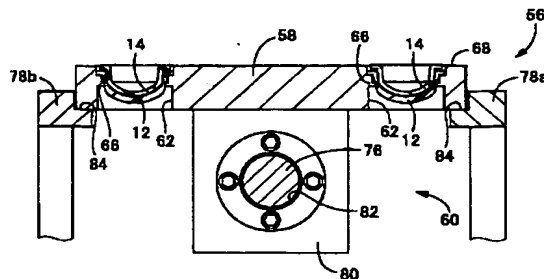
【図 3】



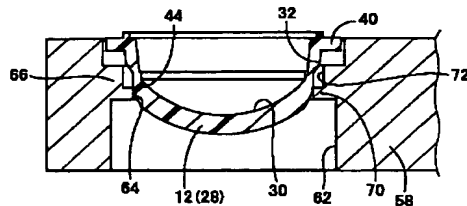
【図 4】



【図 6】

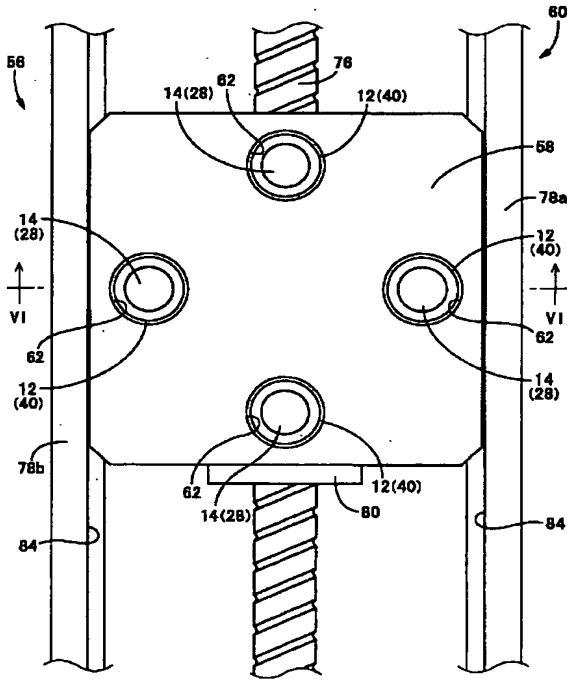


【図 7】

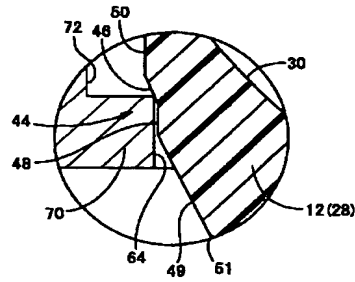




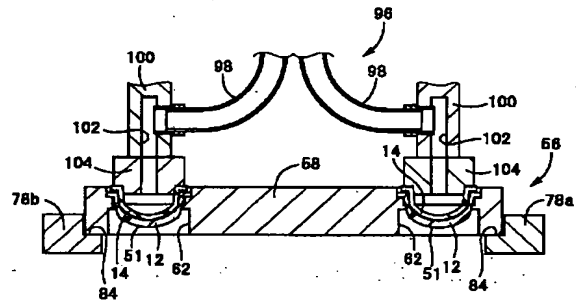
【図 5】



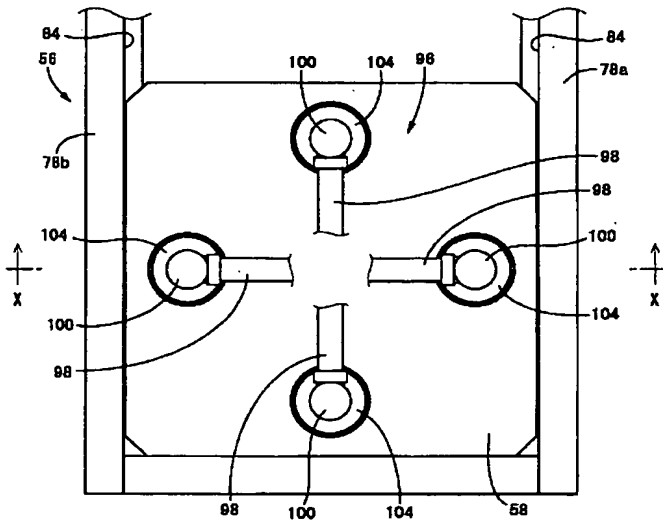
【図 8】



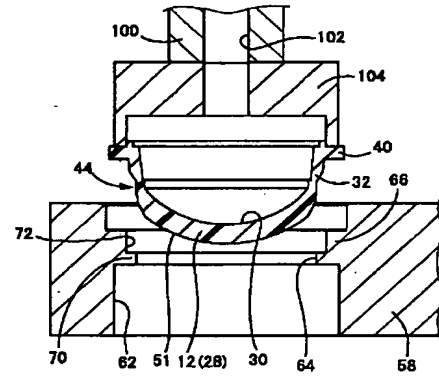
【図 10】



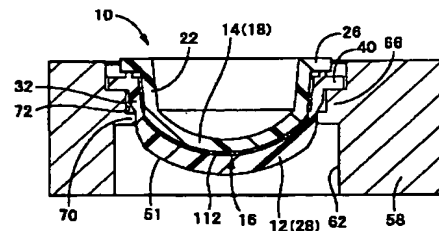
【図 9】



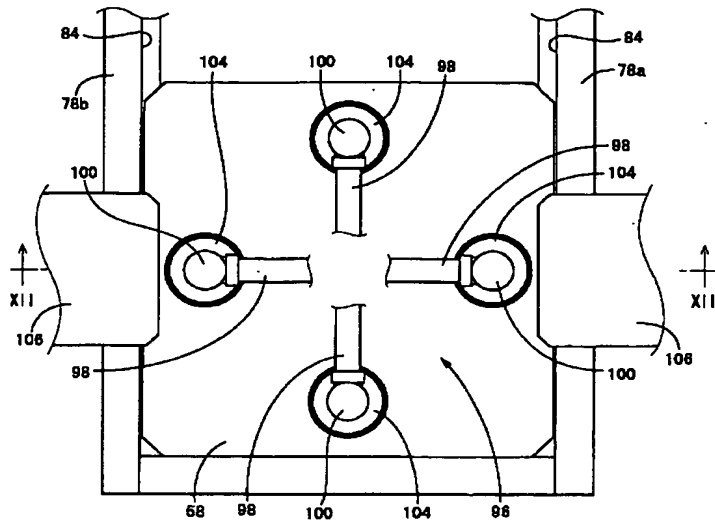
【図 13】



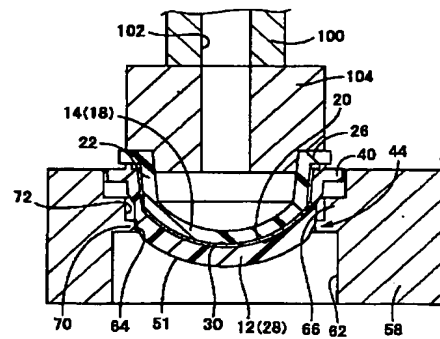
【図 22】



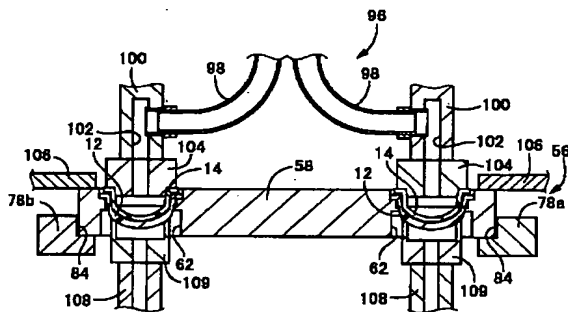
【図11】



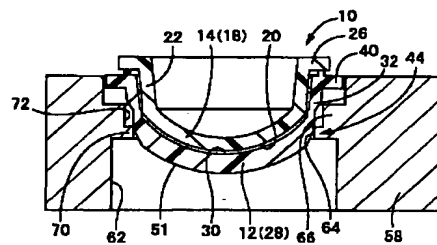
【図14】



【図12】

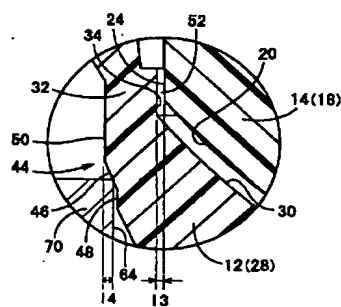


【図15】

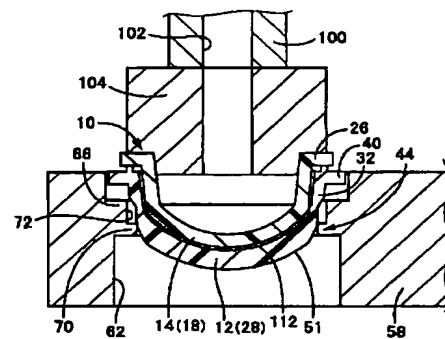
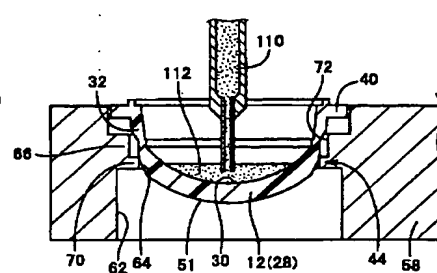


【図18】

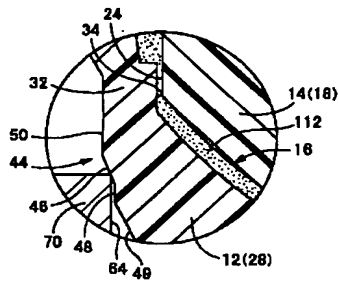
【図16】



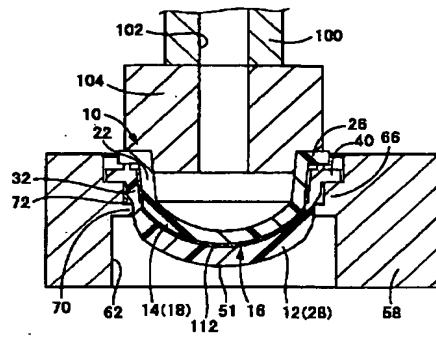
【図17】



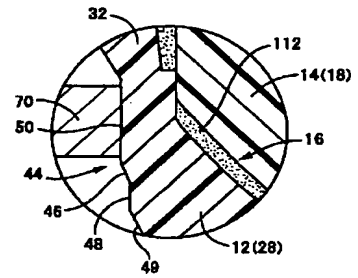
【図19】



【図20】

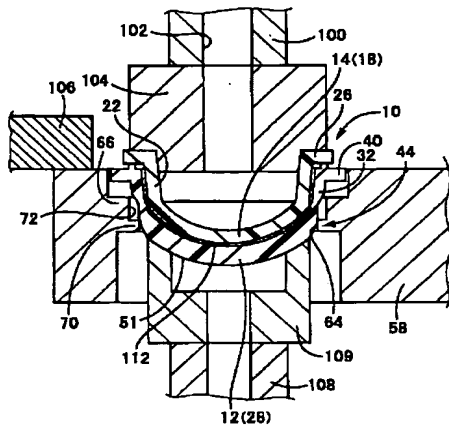


【図21】

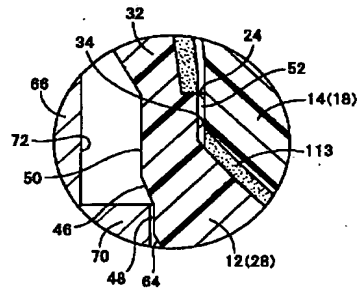


【図27】

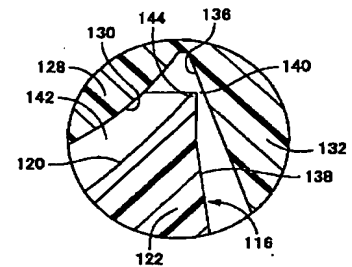
【図23】



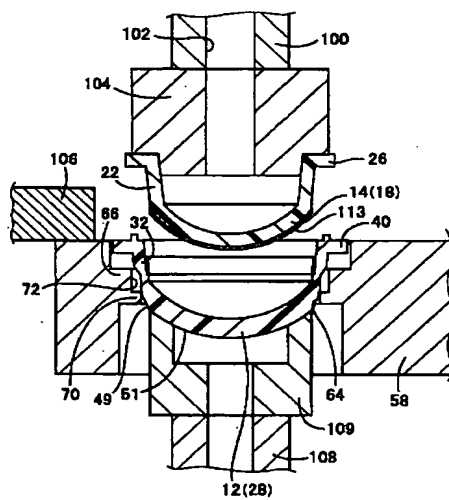
【図24】



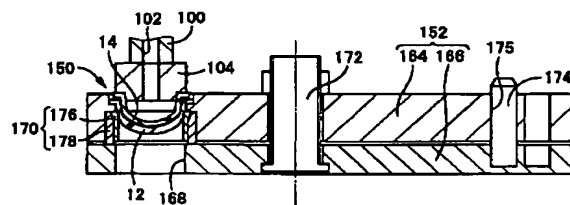
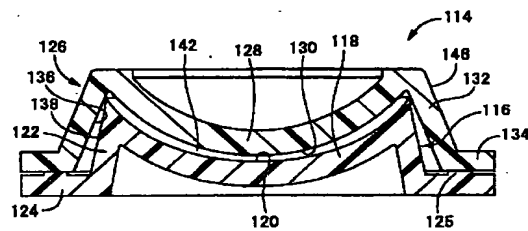
【図26】



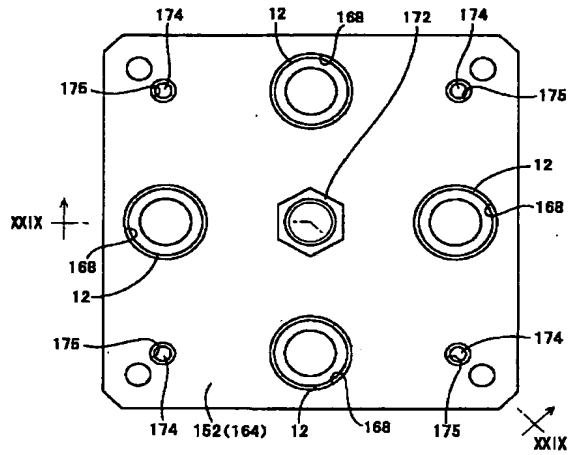
【図25】



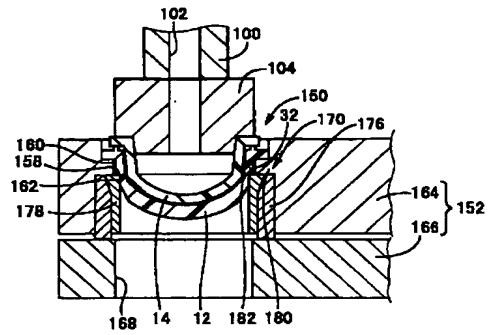
【図29】



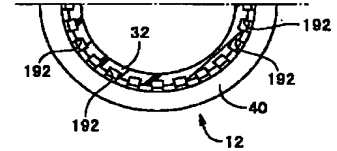
【図28】



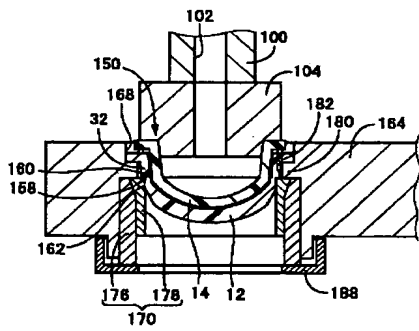
【図30】



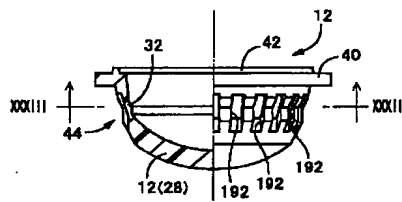
【図33】



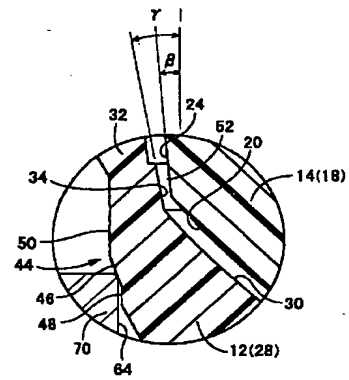
【図31】



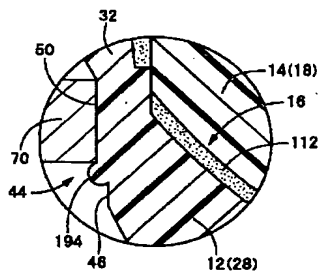
【図32】



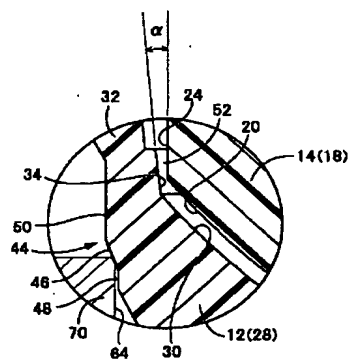
【図36】



【図34】



【図35】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H006 BC07 DA00  
4F202 AH74 CA01 CB01 CD01 CD02  
CK18 CK25 CK88 CK89